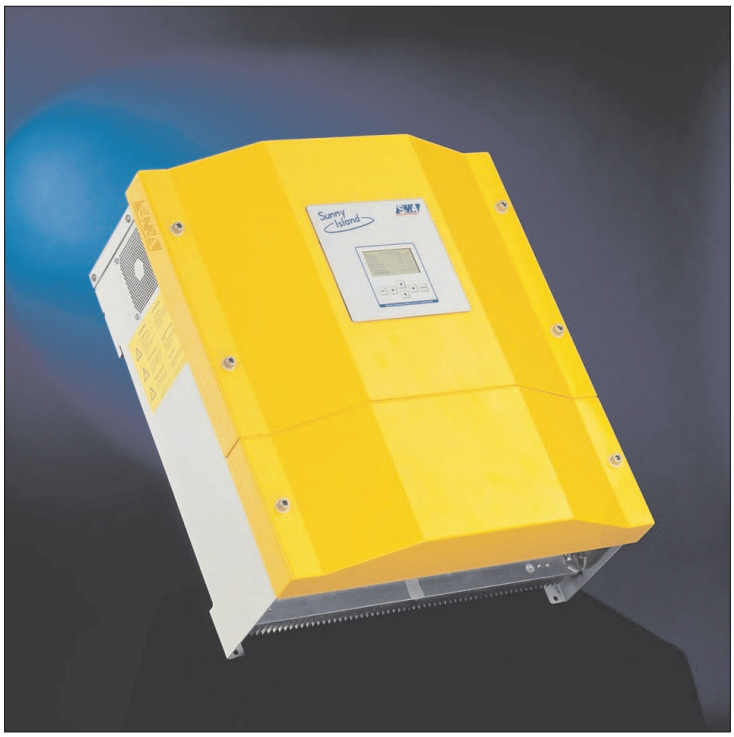
Sunny Island

Bidirektionaler Batteriewechselrichter
Sunny Island 3300 für Inselbetrieb



Technische Beschreibung

Sunny Island

Installations- und Betriebsanleitung

Ausgabe 2.2

Bidirektionaler Batteriewechselrichter

SI3300 für Inselbetrieb

BWRI33-12:ED1703

Änderungsübersicht

Dokumenten-Nummer BWRI33	**Ausgabe und Änderungstyp [1])**		**Bemerkungen**	**Autor**
-01:ED0698	1.0	A	Erstausgabe	Reekers
-01:ED5000	1.1	A	Überarbeitung	Wollny
-01:ED3601	1.2	A	Überarbeitung / vorläufige Ausgabe	Wollny
-12:ED2302	2.0	A, C	Überarbeitete Ausgabe	Sabban
-12:ED0503	2.1	A	Ergänzungen/Änderungen für Firmware ab V 1.50	Sabban
-12:ED1703	2.2	A	Berichtigung Abbildung 3.14 und 3.15	Sabban

[1]) A: Änderung aufgrund fehlerhafter Unterlagen oder Verbesserung der Unterlagen

B: Änderung, die eine volle oder Vorwärts- Austauschbarkeit sicherstellt

C: Änderungen, die die Austauschbarkeit einschränken oder ausschließen

	Name	**Datum**	**Unterschrift**
Geprüft	Wollny		

Erklärungen zu den verwendeten Symbolen

Um Ihnen einen optimalen Gebrauch dieses Handbuchs und einen sicheren Baugruppeneinsatz in den Phasen der Inbetriebnahme, des Betriebs und der Wartung zu gewährleisten, beachten Sie bitte die folgenden Erklärungen zu den verwendeten Symbolen.

Unter dem Symbol Hinweis wird ein Sachverhalt aufgeführt, dessen Nichtbeachtung zu einem Verlust an Komfort oder zur Beeinträchtigung der Funktion führen kann.

Unter dem Symbol Achtung wird ein Sachverhalt aufgeführt, dessen Nichtbeachtung zur Beschädigung von Bauteilen oder zur Gefährdung von Personen führen kann.

Beispiel: „Vor Öffnen des Gerätes auf jeden Fall Netzstecker ziehen!“

Dieses Symbol kennzeichnet ein Beispiel.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 9
1.1 Zu dieser Anleitung 9
1.2 Verhalten bei Transportschäden 10
1.3 Allgemeine Sicherheitshinweise 11
2 Systembeschreibung 12
2.1 Modular strukturierte Stromversorgungssysteme 12
2.2 Funktionaler Aufbau des Sunny Island 13
3 Installation 15
3.1 Lieferumfang 15
3.2 Platzierung des Sunny Island 16
3.3 Elektrischer Anschluss 21
3.3.1 Anschlussvorbereitung 21
3.3.2 Leitungsanschluss 22
3.4 Beispielhafte Anschlussmöglichkeiten 25
3.4.1 Anschluss der Erdung 25
3.4.2 Anschluss der Batterie 27
3.4.3 Anschluss des Batterietemperatursensors 29
3.4.4 Anschluss an die Wechselspannung 30
3.4.5 Anschluss zur Generatorstrom- und -spannungsmessung 31
3.4.6 Anschluss eines Generators 32
3.4.7 Anschluss an ein externes Stromversorgungs-Netz 35
3.4.8 Anschluss an Generator und Netz 38
3.4.9 Anschluss von Batterieraumlüfter und Elektrolytpumpe 40
3.4.10 Anschluss einer Zusatzlast („Dumpload“) 41

3.5 Abschluss der elektrischen Verdrahtung 42
3.6 Schnittstellen zur Kommunikation 42
3.6.1 Belegung der COM1-Schnittstelle (Drei-Phasen-Betrieb) 44
3.6.2 Belegung der COM2-Schnittstelle 45
3.7 Verbinden mit Sunny Boy und Sunny Boy Control 46
3.7.1 Einfache Verbindung an COM2-Schnittstelle 46
3.7.2 Mehrfache Verbindung an COM2-Schnittstelle 48
3.7.3 Einfache Verbindung zum PC 48
3.7.4 Alternative Kommunikation an COM1-Schnittstelle 49
3.7.5 Belegung der COM3-Schnittstelle 50
3.8 Kommunikationsleitungen im dreiphasigen Inselnetz 51
4 Hinweise zur Bedienung 52
4.1 Display und Bedienelemente 52
4.1.1 Tastenbelegung 53
4.1.2 Display-Kontrast 53
4.1.3 Rückkehr zur Statusanzeige 54
4.1.4 Editiermodus 54
4.2 Menüstruktur 55
5 Erstinbetriebnahme des Sunny Island 58
6 Konfiguration 61
6.1 Erstkonfiguration (“New System”) 62
6.2 Konfiguration nach Batteriewechsel („New Battery“) 66
6.3 Konfiguration nach Wiedereinschalten („Restart“) 68
7 Bedienung (OPERAT) 69
7.1 Menü “START” (2-1), Bedienung Sunny Island 70
7.2 Menü „GENSET“ (2-2), Bedienung Generator 71
7.3 Menü „FUNCT“ (2+3), Sonderfunktionen 73

7.4 Menü „BHKW“ (2+5), ecopower-Unterstützung 74
8 Einstellungen (SETUP) 76
8.1 Menü „SETTIM“ (3-1), Stellen der Systemuhr 77
8.2 Menü „PASSWD“ (3-2), Passworteingabe 78
8.3 Menü „PARSYS“ (3+3), Parameter System 79
8.4 Menü „PARGRD“ (3+4), Parameter Netz 80
8.5 Menü „PARBAT“ (3+5), Parameter Batterie 82
8.6 Menü „PARGEN“ (3+6), Parameter Generator 85
8.7 Menü „PARREL“ (3+7), Parameter Relais 89
8.8 Menü „PARSB“ (3+8), Parameter Sunny Boy 95
8.9 Menü „PARALL“ (3+9), alle Parameter 96
9 Betriebsdaten (DATA) 98
9.1 Menü „DATAV“ (1-0), Messwertübersicht 100
9.2 Menü „DATSYS“ (1-1), Systemdaten 101
9.3 Menü „DATALL“ (1-2), Gesamtanlagendaten 101
9.4 Menü „DATBAT“ (1+3), Batteriedaten 103
9.5 Menü „DATGRD“ (1+4), Netzdaten 104
10 Diagnose (DIAG) 106
10.1 Menü „ACKN“ (4-1), Fehlerquittierung 108
10.2 Menü „HISTOR“ (4-2), Gesamtprotokoll 109
10.3 Menü „ERRHIS“ (4-3), Fehlerprotokoll 109
10.4 Menü „EVTHIS“ (4-4), Zustandsprotokoll 110
11 Batteriemanagement 111
11.1 Ladeverfahren 111
11.2 Batteriezustände 113
11.3 Ausfall einzelner Zellen 115
12 Betriebsarten 117

12.1 Netzbildender Betrieb (RUN_U) 117
12.2 Netzparalleler Betrieb (RUN_I) 119
12.3 Überlastverhalten 120
13 Inselnetze - Beispiele 122
13.1 Einphasiges PV-Inselnetz mit Generator 122
13.2 Einphasiges PV-Inselnetz ohne Generator 124
13.3 Einphasiges PV-Inselnetz mit Generator und Netzanschluss 126
13.4 Dreiphasiges PV-Inselnetz mit Generator 128
14 Übersicht: Einstellbare Systemparameter 130
15 Übersicht: Angezeigte Messwerte 146
16 Anschlusspläne für Generatoroptionen 152
17 Fehler- und Statusmeldungen 158
17.1 Fehlermeldungen 158
17.2 Statusmeldungen („Events“) 160
18 Technische Daten 163
19 Wartung und Pflege 166
20 Garantiebestimmungen und Haftung 169
21 Konformitätserklärung 171
22 Kontakt 172
23 Abbildungsverzeichnis 173
24 Tabellenverzeichnis 178

Das Öffnen des Gerätes und damit die Installation und Wartung des Inselwechselrichters Sunny Island darf ausschließlich durch eine Elektrofachkraft erfolgen. Auch im freigeschalteten Zustand können im Gerät noch hohe Berührungsspannungen auftreten. Der Umgang mit dem Gerät ist in dieser Anleitung ausführlich beschrieben. Alle Sicherheitshinweise und die einschlägigen fachlichen sowie örtlichen Vorschriften sind zu beachten.

1 Einleitung

Mit dem Sunny Island®[1] haben Sie einen der technisch fortschrittlichsten modularen Batteriestromrichter erworben. Sie haben nun die Installations- und Betriebsanleitung vorliegen und sind vielleicht über deren Umfang erstaunt. Bedenken Sie aber, dass diese Anleitung sowohl die Installation, Konfiguration und Bedienung des Gerätes beschreibt, als auch grundsätzliche Informationen zu prinzipiellen Anlagenverschaltungen und besonderen Parametrisierungen gibt. Sie müssen also sicherlich nicht alle Kapitel auf einmal lesen. Die allgemeinen Sicherheitshinweise in Kapitel 1.3 sind allerdings in jedem Falle zu beachten!

1.1 Zu dieser Anleitung

Die vorliegende Dokumentation enthält wichtige Informationen für die Installation und Inbetriebnahme und für den sicheren Betrieb des Gerätes. Wir empfehlen, die entsprechenden Kapitel dieser Anleitung vor Arbeitsbeginn sorgfältig zu lesen. Die Installations- und Inbetriebnahmearbeiten am Sunny Island müssen von qualifiziertem und dafür ausgebildetem Personal durchgeführt werden. Die Ausführungen der Arbeiten müssen den örtlichen Installations- und Sicherheitsbestimmungen entsprechen. In diesem Zusammenhang weisen wir auf unsere Garantie- und Haftungsbedingungen am Ende der Installationsanleitung hin.

In der vorliegenden Version dieser Anleitung sind die neuen Leistungsmerkmale ab Firmware BFR 1.50 / DSP 1.50 berücksichtigt. Grundsätzlich ist diese Anleitung auch weiterhin für die Geräte mit Firmware ab BFR 1.10 gültig, jedoch können sich hier Unstimmigkeiten hinsichtlich der zur Verfügung stehenden Parameter/Daten ergeben. Beachten Sie bitte besonders, dass sich zu früheren Versionen (vor Firmware BFR 1.10) Änderungen im Zusammenhang mit der Generatoransteuerung (Relaiszuordnungen) ergeben haben (siehe Kapitel 3.4.6).

1.2 Verhalten bei Transportschäden

Vor jeder Auslieferung unserer Produkte werden diese auf ordnungsgemäßen Zustand überprüft. Trotz der sorgfältigen Verpackung, welche im Übrigen recyclingfähig ist, können Transportschäden vorkommen, welche dann in der Regel von dem Transportunternehmen zu verantworten sind.

Bitte untersuchen Sie den angelieferten Batteriestromrichter gründlich. Sollten Sie irgendwelche Schäden an der Verpackung feststellen, die auf Schäden am Wechselrichter schließen lassen oder stellen Sie gar Schäden oder Mängel am Sunny Island fest, so informieren Sie bitte umgehend die Transportfirma.

Falls erforderlich, kann Sie Ihr Händler oder die Firma SMA unterstützen. Eine mögliche Schadensmeldung muss auf jeden Fall spätestens sechs Tage nach Erhalt der Ware schriftlich bei dem Transportunternehmen vorliegen.

[1]Sunny, Sunny Island und Sunny Boy sind eingetragene Warenzeichen der SMA Regelsysteme GmbH

1.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der Sunny Island ist nur für die Installation in geschlossenen Räumen geeignet. Setzen Sie ihn daher nicht Feuchtigkeit, Regen oder direkter Sonnenstrahlung aus.

Der Sunny Island ist für einen Einsatz in einer Höhe von bis zu 2000 m über NN konzipiert.

Sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung des Batterieraumes. Batterien können im normalen Betrieb ein explosives Gasgemisch entwickeln.

Verwenden Sie bei der Montage und Verdrahtung des Batteriespeichers geeignetes Spezialwerkzeug (Kurzschlussgefahr!).

Um Verletzungen vorzubeugen, ist bei der Montage und Demontage des Sunny Island eine angemessene Arbeitskleidung zu tragen, wie sie beim Umgang mit schweren und unhandlichen Geräten üblich ist (Arbeitshandschuhe, Sicherheitsschuhe).

Das Öffnen des Gerätes und die Installation und Wartung des Sunny Island darf ausschließlich durch eine Elektrofachkraft erfolgen. Auch im freigeschalteten Zustand können im Gerät noch hohe Berührungsspannungen auftreten. Der Umgang mit dem Gerät ist in dieser Anleitung ausführlich beschrieben. Alle Sicherheitshinweise und die einschlägigen fachlichen sowie örtlichen Vorschriften sind zu beachten.

Der Sunny Island kann u. U. selbstständig starten! Bedenken Sie dies, wenn Sie Arbeiten am Inselnetz durchführen wollen und schalten Sie zuvor stets die AC-Sicherungen sämtlicher Sunny Islands im Inselnetz aus!

2 Systembeschreibung

2.1 Modular strukturierte Stromversorgungssysteme

Die Versorgung kleiner, dezentraler Verbraucher, die nicht an ein vorhandenes elektrisches Netz angeschlossen werden können, ist weltweit, insbesondere in den Entwicklungs- und Schwellenländern, von großer Relevanz. Dies ist eine nahezu ideale Aufgabe für photovoltaische Energieversorgungssysteme im Inselbetrieb. Die Erfahrungen mit bisherigen Anlagen haben aber deutlich gemacht, dass diese Systeme im Leistungsbereich von 2 - 10 kW nicht nur robust, kostengünstig und zuverlässig sein müssen, sondern vor allem modular aufgebaut und damit u. a. auch nachträglich erweiterbar sein sollten. Erst eine einfach strukturierte, unkompliziert zu betreibende und flexibel einsetzbare Systemtechnik macht eine große Verbreitung und Anwendung dieser photovoltaischen Energieversorgungssysteme möglich.

Die zentrale Komponente einer solchen baukastenartigen Versorgungstechnik ist der Batteriestromrichter Sunny Island. Durch eine intelligente Betriebsführung können nicht nur verschiedene Verbraucher versorgt werden, sondern es sind auch die SMA-String-Wechselrichter Sunny Boy® aus dem Netzkopplungsbereich zur Einspeisung einsetzbar. Die Einbeziehung von kleinen Windenergieanlagen oder Dieselaggregaten ist hierdurch ebenfalls möglich.

Auf der Wechselspannungsseite übernimmt der Batteriestromrichter die technisch komplexen Aufgaben der Spannungs-, Blindleistungs- und Frequenzregelung sowie des Leistungsmanagements und nutzt dazu die Batterie als Puffer.

Auf der Gleichstromseite sorgt der Batteriestromrichter für eine schonende Batteriebehandlung, sowie für die Einhaltung temperatur- und stromabhängiger Spannungsgrenzen, die Durchführung regelmäßiger Volllladungen und die Anpassung der Ladeverfahren an den Batterietyp und die Einsatzgegebenheiten.

Der Einsatz dieses systemfähigen Batteriestromrichters führt zu einer deutlichen Verringerung der jeweiligen Planungs-, Ausführungs- und Systemkosten für photovoltaische Inselversorgungen.

2.2 Funktionaler Aufbau des Sunny Island

Der bidirektional arbeitende Sunny Island besteht aus einem Cuk-DC-DC-Wandler, einem Wechselrichter und einem Regelungs- und Betriebsführungsrechner.

Der DC-DC-Wandler hat die Aufgabe, aus der Batteriespannung eine konstante Zwischenkreisspannung von ca. 380 V zu erzeugen. Es ist ein bidirektionaler Leistungsfluss möglich.

Der Wechselrichter besteht aus einer H-Brücke und stellt die sinusförmige Ausgangsspannung über ein Filter zur Verfügung. Er ist in allen vier Quadranten betreibbar.

Für die Regelung und Betriebsführung des Batteriestromrichters ist ein Doppelprozessor-Konzept mit einem Regelungsprozessor (DSP, digitaler Signalprozessor) und einem Betriebsführungs-Prozessor realisiert worden. Der Betriebsführungs-Prozessor übernimmt die Aufgaben der übergeordneten Steuerung, der Datenaufzeichnung und der Kommunikation. Die Ansteuerung des Leistungsteils wird hauptsächlich vom DSP bedient.

Die Abbildung 2.1 zeigt die drei wesentlichen Komponenten des Batteriestromrichters.

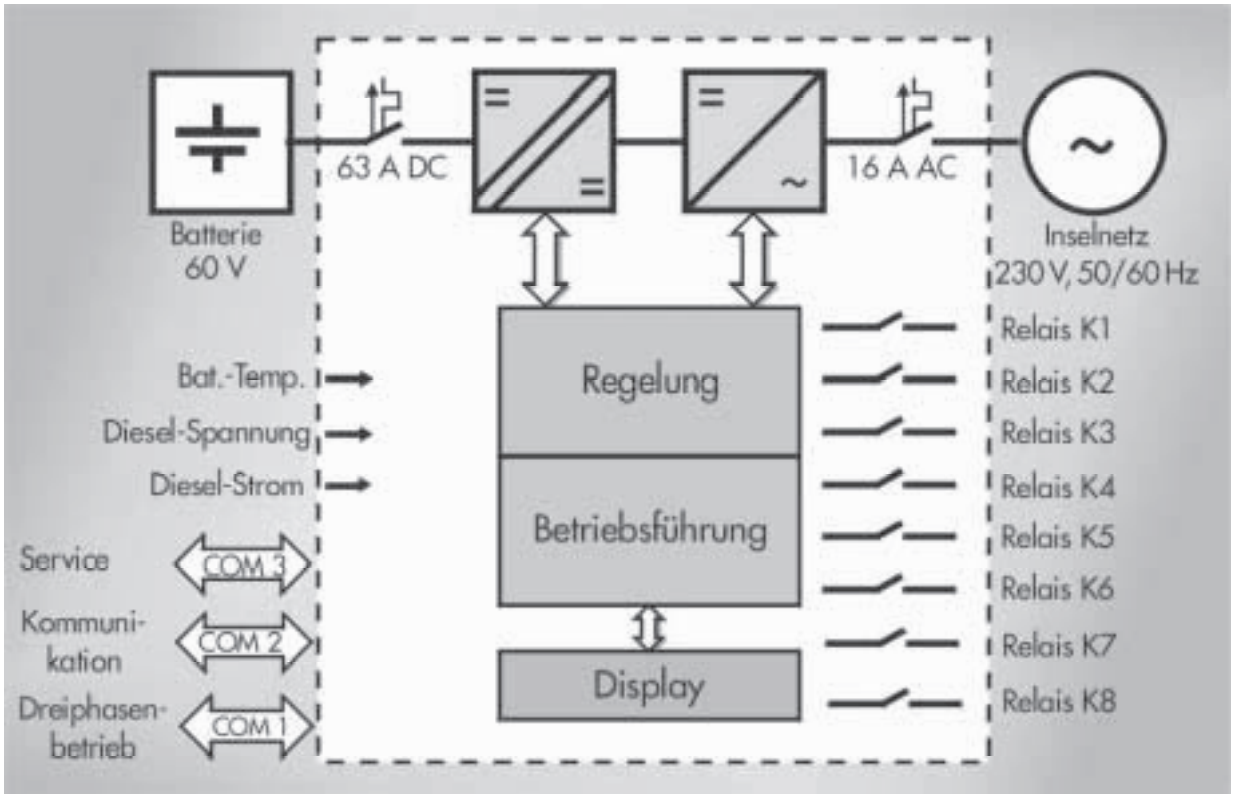


Abbildung 2.1: Komponenten des Batteriestromrichters

Die Regelung des Leistungsteils hat die Aufgabe, die Spannung am Ausgang im Wechselrichterbetrieb sinusförmig einzuregeln, vor allem aber die Versorgung der Verbraucher sicherzustellen.

Im Wechselrichterbetrieb („netzbildend“) wird die Netzspannung auf 230 V / 50 Hz bzw. 60 Hz geregelt. Die Betriebsführung kann je nach Ladezustand der Batterie und Spannung des Netzes bzw. eines angeschlossenen Generators davon abweichende Werte für den Effektivwert der Spannung vorgeben. Im stromgeregelten („netzparallelen“) Betrieb erfolgt eine Synchronisierung auf eine externe Spannungsquelle (Netz, Generator). In dieser Betriebsart wird dann z. B. die Batterie definiert geladen.

3 Installation

Die Installation des Sunny Island darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen. Bitte lesen Sie die Kapitel vor der Installation sorgfältig durch. Alle Installationen müssen gemäß den entsprechenden Vorschriften ausgeführt werden. Beachten Sie die allgemeinen Sicherheitshinweise (Kapitel 1.3).

3.1 Lieferumfang

Im Folgenden finden Sie die Komponenten aufgelistet, die eine einfache Montage und Installation des Sunny Island ermöglichen und Bestandteil des Lieferumfangs sind:

1 Installations- und Betriebsanleitung

1 Schiene zur empfohlenen Wandbefestigung (Abbildung 3.2)

4 Verschraubung PG 13,5 inkl. Gegenmutter

4 Blindverschraubung PG 13,5

3 Verschraubung PG 16 inkl. Gegenmutter

3 Alkali-Mangan Batteriezellen

1 Stecker Batterietemperaturfühler

1 Stecker „Diesel I U“

Als Option ist lieferbar:

- Pt 100 - Anlegefühler zur Erfassung der Batterietemperatur (SMA-Bestellbezeichnung „SI-BTS“). Der Anschluss eines Temperatursensors ist zwingend notwendig.
- Batteriesicherungskasten zum Schutz der DC-Zuleitungen (SMA-Bestellbezeichnung „SI-BATCASE.01“ (zum Anschluss eines Sunny Island) bzw. „SI-BATCASE.03“ (zum Anschluss von bis zu drei Sunny Island)
- Drei-Phasen-Synchronisationsleitung (Verbindung zwischen den Sunny Islands im dreiphasigen Betrieb, SMA-Bestellbezeichnung „SI-Synckabel-Set“).
- Steckrelais zum Schalten von Lasten oder Generatorstart/-stopp etc. (SMA-Bestellbezeichnung „SI-BPRE“ (Schliesser) bzw. „SI-BPRE-OE“ (Öffner)).
- 24 V-Hilfsspannungsausgang für besondere Anlagenverschaltungen, vgl. Kap. 3.4, (SMA-Bestellbezeichnung „SI-BP24“).
- RS485-Schnittstelle oder RS232-Schnittstelle als Piggy-Back.
- Installationsbox zum komfortablen Anschluss eines mobilen Generators (SMA-Bestellbezeichnung „SI-GENCASE.01“).
- Set zum Aktualisieren der Firmware des Sunny Island (SMA-Bestellbezeichnung „SI-UPDATE“).

3.2 Platzierung des Sunny Island

Der Sunny Island ist ein hochintegriertes, elektronisches Gerät, daher entsprechend empfindlich gegenüber Feuchtigkeit innerhalb des Gehäuses.

Der Sunny Island ist nicht für die Installation im Außenbereich geeignet.

Bei der Gesamtplanung Ihrer Anlage sollten Sie für den Sunny Island einen günstigen Standort vorsehen. Um Ihnen bei der Auswahl der Geräteplatzierung behilflich zu sein, finden Sie im Weiteren eine Zusammenstellung der wichtigsten Kriterien.

Kriterien für die Geräteplatzierung:

- Montage nur in Innenräumen möglich, da Schutzart IP20.
- Den Batteriewechselrichter keiner direkten oder indirekten Nässe aussetzen.
- Minimierung der Leitungslänge (DC-Verkabelung) zum Batteriespeicher.
- Installation im Wohnbereich vermeiden, da geringe Geräuschentwicklung möglich.
- Montage auf "Resonanzkörpern" und leicht brennbaren Materialien vermeiden (z. B. dünne Holzwände, Gipskartonplatten o. ä.).
- Zugänglichkeit für Montagearbeiten oder eventuellen späteren Service beachten.
- Installation in Augenhöhe ermöglicht einfaches Ablesen der Betriebsanzeige (Display) und eine komfortable Bedienung der Tasten.

Unbedingt zu beachtende Punkte:

- **Der Montageuntergrund muss fest sein (Gerätegewicht ca. 45 kg).**
- **Die Umgebungstemperatur darf -25 °C nicht unter- bzw. +45 °C nicht überschreiten.**
- **Wird der Sunny Island von einem kalten an einen warmen Ort gebracht, so ist vor der Inbetriebnahme eine ausreichende Zeit abzuwarten, damit sich eine eventuelle Betauung zurückbilden kann (mindestens 15 Minuten).**
- **Über dem Gehäuse ist ein Mindestabstand von 20 cm zu anderen Geräten, Schränken, Decke o. ä. einzuhalten.**

- **Eine freie Luftströmung um das Gehäuse darf nicht behindert werden.**

- **Bei Einbau des Sunny Island in einen Schaltschrank o. ä. ist durch Zwangsbelüftung für ausreichende Wärmeabfuhr zu sorgen.**
- **Der Kühlkörper kann eine Temperatur von über 80 °C erreichen.**
- **Einbaulage des Batteriestromrichters: Beachten Sie dazu Abbildung 3.1 und Abbildung 3.2.**

Wandmontage

Der Sunny Island wird mit Hilfe einer Montageleiste auf festem Untergrund montiert. Dazu sind vier Befestigungsschrauben sowie entsprechende Dübel notwendig. Die Schrauben und Dübel sind nicht Bestandteil des Lieferumfangs und sind ausreichend zu dimensionieren. Wir empfehlen zwei Schlüsselschrauben (6 mm) sowie Dübel (8 mm) für die obere Fixierung in Abbildung 3.1.

Auf den festen Sitz der Montageleiste ist zu achten, da an den oberen Befestigungspunkten das Gesamtgewicht des Sunny Island hängt.

Nach Befestigung und Prüfung des festen Sitzes der Montageleiste wird der Sunny Island in die vorgesehene Haltelasche der Montageleiste eingehängt und ausgerichtet.

Um ein Ausheben zu vermeiden, wird der Sunny Island an der Wand durch zwei Schrauben (4,5 mm) und passende Dübel (M6) fixiert (siehe unten).

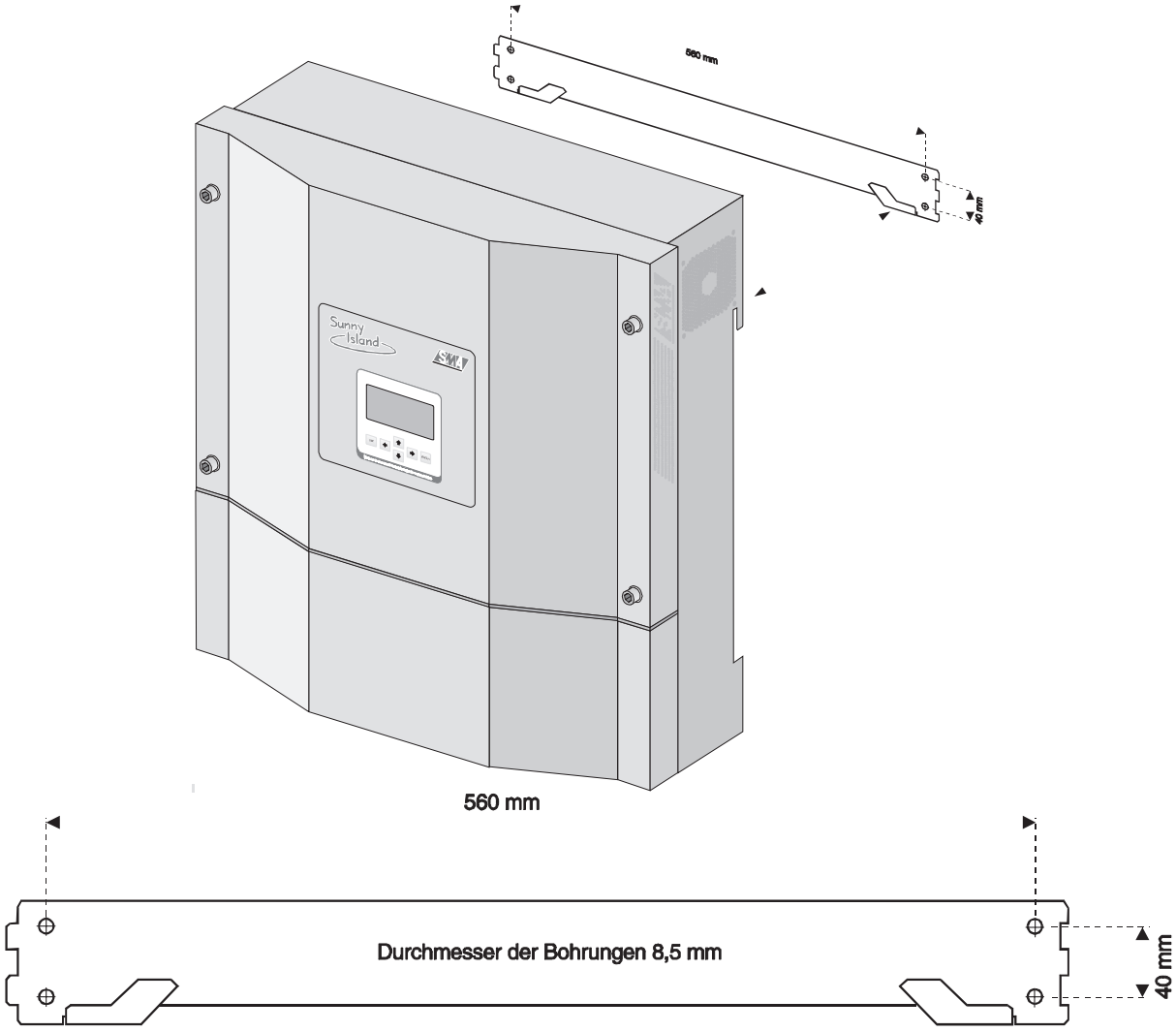


Abbildung 3.1: Darstellung der Montageleiste mit Befestigungspunkten

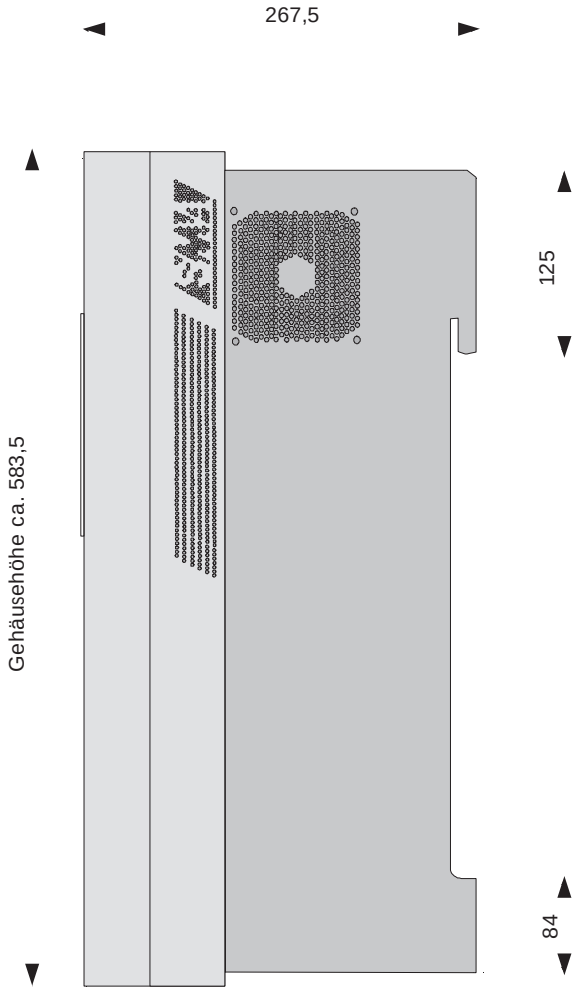


Abbildung 3.2: Seitenansicht Sunny Island mit Abmessungen

3.3 Elektrischer Anschluss

Ist der Sunny Island fest montiert, kann der elektrische Anschluss des Gerätes vorgenommen werden.

Der Anschluss des Batteriespeichers und des Netzes (Verbindung zur Unterverteilung) wird im unteren Teil des Sunny Island vorgenommen. Zur Leitungseinführung stehen an der Gehäuseunterseite sieben Panzergewinde-Verschraubungen (vier PG 13,5 und drei PG 16) zur Verfügung.

3.3.1 Anschlussvorbereitung

Der Gehäusedeckel für den unteren Teil des Sunny Island ist abzunehmen. Hierzu müssen die von der Frontseite zugänglichen zwei Innensechskant-Schrauben (M5) entfernt werden.

An der Gehäusedeckelinnenseite befindet sich ein Flachsteckkontakt, an dem ein grüngelbes Kabel angeschlossen ist (PE-Verbindung). Diese Verbindung ist vorsichtig zu lösen. Nach Abschluss der Installation ist der Flachstecker wieder aufzustecken.

Vergewissern Sie sich, dass die beiden Sicherungsautomaten F1 und F2 ausgeschaltet sind.

Nach dem Lösen seiner beiden Befestigungsschrauben kann nun auch der untere Teil der Kunststoff-Klemmenabdeckung („unterer Berührschutz“) entfernt werden.

Dieser „untere Berührschutz“ ist vor dem Zuschalten von Spannungsquellen unbedingt wieder anzubringen!

Sie haben den offenen Geräteteil nun vor sich und können sich mit der Lage der relevanten Bauteile und Klemmen vertraut machen.

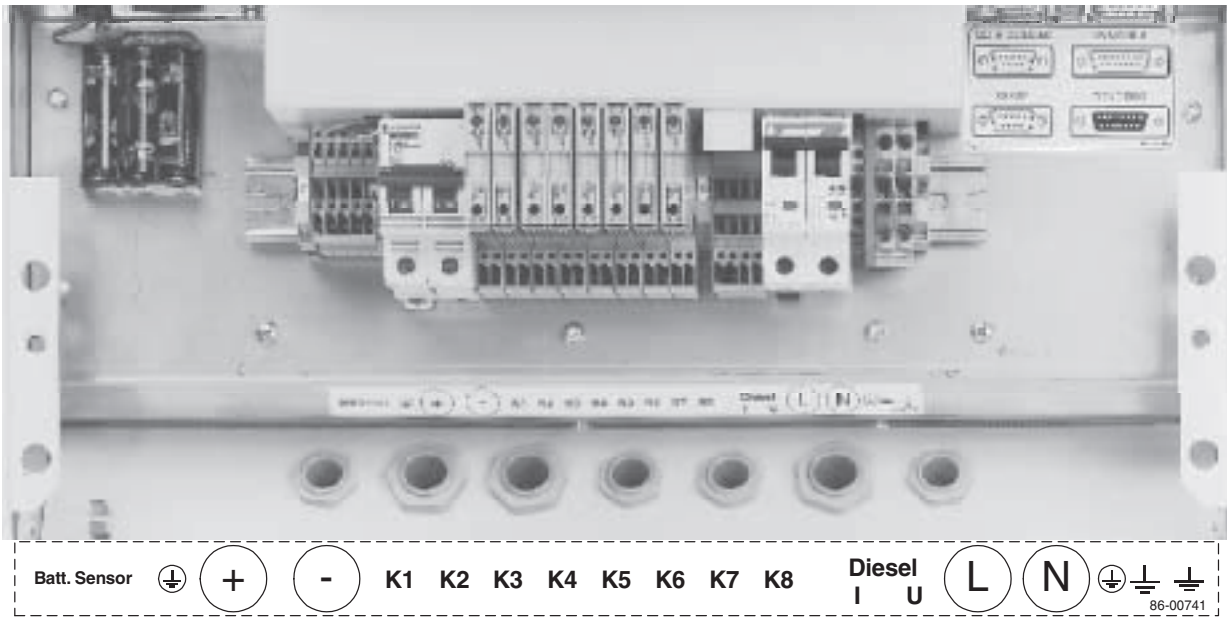


Abbildung 3.3: Leitungseinführung und Anschlussklemmen des Sunny Island

Ein beschrifteter Klemmenplan befindet sich zusätzlich an der Innenseite des unteren Gehäusedeckels.

3.3.2 Leitungsanschluss

Über eine Klemmenleiste sind alle Verbindungsmöglichkeiten des Gerätes zur Inselnetz-Anlage zusammengefasst (siehe Abbildung 3.4).

- Anschlussklemmen für Batterietemperatursensor (Vier-Leiter-Messung).
- Batteriespeicher-Anschluss (an F1:+ und F1:- am Sicherungsautomat im linken Bereich).
- Anschlussklemmen für Dieselstart über Relais K1.
- Anschlussklemmen für Diesel Contactor über Relais K2.
- Anschlussklemmen für Netzschütz über Relais K3.
- Anschlussklemmen für weitere, schaltbare Komponenten, wie Windenergiekonverter, ohmsche, induktive Lasten (über Relais K1 bis K8), frei konfigurierbar.

- Anschlussklemmen für Batterieraumlüfter über Relais K7.
- Anschlussklemmen für Batteriesäureumwälzung über Relais K8.

Wenn die Relais K1, K2, K7 und K8 nicht für ihre speziellen Aufgaben eingesetzt, so können auch sie jeweils frei konfiguriert werden.

Die Anschlüsse K1 bis K8 können nur genutzt werden, wenn die ihnen zugeordneten, optional erhältlichen Relais / Module bestückt sind.

- Anschlussklemmen für Generatorspannungs- und -strommessung
- Inselnetzanschluss (an F2:L und F2:N am Sicherungsautomat sowie an den PE-Klemmen im rechten Bereich).

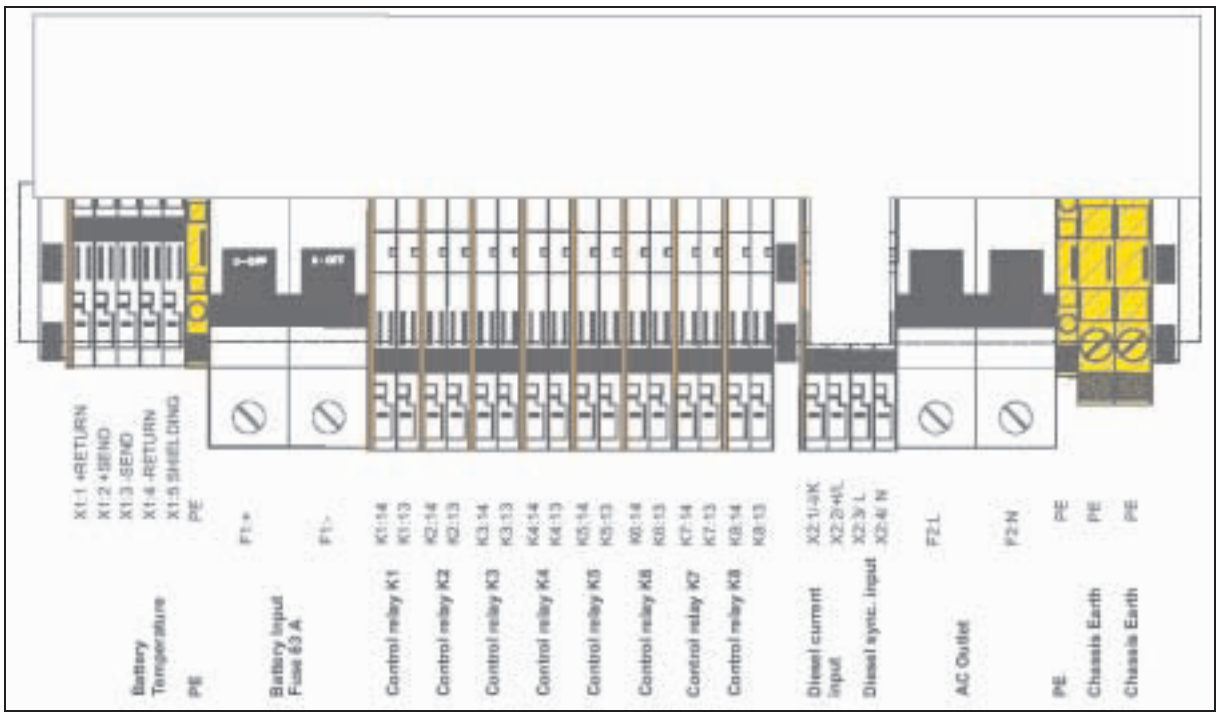


Abbildung 3.4: Anschlussklemmleiste des Sunny Island

In Tabelle 3.1 ist die Anschlussbelegung der Klemmenleiste des Sunny Island im Überblick dargestellt:

Kennzeichnung	Bezeichnung	Bemerkungen
X1:1	Battery temperature	+ RETURN
X1:2	Battery temperature	+ SEND
X1:3	Battery temperature	- SEND
X1:4	Battery temperature	- RETURN
X1:5	Shielding	Anschlussmöglichkeit für Abschirmung Fühlerkabel
PE	Chassis earth	Verbindung zum Erdpotenzial, 2.5 mm²
F1:+	Battery input	Sicherung 63 A, 25 mm²
F1:-	Battery input	Sicherung 63 A, 25 mm²
K1:14	Diesel start	Relais K1, vorgesehen u. a. für Generatorstart
K1:13	Diesel start	Relais K1, vorgesehen u. a. für Generatorstart
K2:14	Diesel contactor	Relais K2, vorgesehen u. a. für Ansteuerung Schütz „Generator <> Inselnetz“
K2:13	Diesel contactor	Relais K2, vorgesehen u. a. für Ansteuerung Schütz „Generator <> Inselnetz“
K3:14	Control relay	Relais K3, vorgesehen u. a. für Ansteuerung Schütz „Netz <> Inselnetz“
K3:13	Control relay	Relais K3, vorgesehen u. a. für Ansteuerung Schütz „Netz <> Inselnetz“
K4:14	Control relay	Relais K4, vorgesehen u. a. für Ansteuerung Schütz „Inselnetz <> Sunny Island“
K4:13	Control relay	Relais K4, vorgesehen u. a. für Ansteuerung Schütz „Inselnetz <> Sunny Island“
K5:14	Control relay	Relais K5, vorgesehen u. a. für Messstellenum-schaltung
K5:13	Control relay	Relais K5, vorgesehen u. a. für Messstellenum-schaltung
K6:14	Control relay	Relais K6, vorgesehen u. a. für Dieselvorglühen und -anlassen
K6:13	Control relay	Relais K6, vorgesehen u. a. für Dieselvorglühen und -anlassen
K7:14	Battery fan	Relais K7, vorgesehen u. a. für Batterieraumlüfter
K7:13	Battery fan	Relais K7, vorgesehen u. a. für Batterieraumlüfter
K8:14	Battery circulation	Relais K8, vorgesehen u. a. für Batterieumwälz-pumpe
K8:13	Battery circulation	Relais K8, vorgesehen u. a. für Batterieumwälzpumpe
X2:1 / -I	Diesel current input	Dieselstrommesseingang, über Stromwandler, K

Kennzeichnung	Bezeichnung	Bemerkungen
X2:2 / +I	Diesel current input	Dieselstrommesseingang, über Stromwandler, L
X2:3 / L	Diesel sync. input	Dieselspannungsmesseingang, L
X2:4 / N	Diesel sync. input	Dieselspannungsmesseingang, N
F2:L	AC outlet	Sicherung 16 A
F2:N	AC outlet	Sicherung 16 A
PE	Chassis earth	Verbindung zum Erdpotenzial, 2.5 mm²
PE	Chassis earth	Verbindung zum Erdpotenzial, 10 mm²
PE	Chassis earth	Verbindung zum Erdpotenzial, 10 mm²

Tabelle 3.1: Bezeichnungen an der Klemmenleiste

3.4 Beispielhafte Anschlussmöglichkeiten

In den folgenden Kapiteln werden alle Verbindungsmöglichkeiten des Gerätes zur Außenwelt erläutert und es wird mit Beispielen auf die unterschiedlichen Anschlussarten hingewiesen.

Da die Verdrahtungen zur (Schutz-)Erdung der Komponenten und des Sunny Island je nach aufgebauter Netzform unterschiedlich ausgeführt werden müssen, sind diese in den Beispielen nicht dargestellt, müssen aber selbstverständlich ordnungsgemäß ausgeführt werden.

3.4.1 Anschluss der Erdung

Auf Grund der Filtermaßnahmen im Sunny Island kann es im Betrieb zu erhöhten Ableitströmen gegen PE kommen. Daher ist für einen "festen Anschluss" der Erdung im Sinne von DIN EN50178 zu sorgen.

Hierzu kann das Gerät entweder mit einer einzelnen Kupferleitung von mindestens 10 mm² Querschnitt oder mit zwei separaten Kupferleitungen, deren Querschnitt jeweils mindestens dem der AC-Leiter entsprechen, an den Erdungsklemmen im Klemmenraum geerdet

werden.

Sind die beiden Erdungsleiter nicht Bestandteil des AC-Anschlusskabels, sollen sie einen Mindestquerschnitt von jeweils 4 mm² aufweisen.

Durch die galvanische Trennung zwischen Batterie- und Netzseite im Sunny Island ist es grundsätzlich möglich - aber nicht unbedingt notwendig - den Minuspol oder den Pluspol der Batterie extern zu erden. In diesen Fällen muss sichergestellt werden, dass auch die im Fehlerfall entstehenden, kurzzeitig sehr hohen Ströme gefahrlos abgeleitet werden.

Da die Dimensionierung des dazu notwendigen Erdungskabels erheblich von der eingesetzten Batterie, dem eingesetzten externen Sicherungslasttrenner und der Ausführung der Batteriezuleitungen abhängt, kann hierzu an dieser Stelle keine generelle Empfehlung gegeben werden.

Wird ein zusätzliches Erdungskabel mit höherem Querschnitt notwendig, kann dies an der entsprechend gekennzeichneten M6-Gewindebohrung an der Aluminium-Rückwand (Kühlkörper) des Sunny Island angeschlossen werden.

Für Sicherungslasttrenner mit Abschaltzeiten bis zu 5 s und bei Verwendung von Kupferkabel kann der notwendige Kabelquerschnitt des Erdungsleiters nach der folgenden Formel abgeschätzt werden:

$$S = \frac{\sqrt{(I_{sc}{}^2 * t)}}{143}$$

mit t = Abschaltzeit in Sekunden, I_{sc} = maximaler Batteriestrom (Kurzschlussstrom) in Ampere, S = Leiterquerschnitt in mm^2

Der maximale Batteriestrom ist den Datenblättern zur Batterie zu entnehmen. Ist dies nicht möglich, kann er üblicherweise angesetzt werden mit:

$$I_{sc} = \frac{C}{0{,}05h}$$

mit C = Batteriekapazität in Ah

Für eine genauere Bestimmung des Erdungsleiterquerschnittes sei auf die einschlägigen Normen verwiesen (z. B. VDE 0100 Teil 540).

3.4.2 Anschluss der Batterie

Auf der Gleichstromseite ist der Anschluss eines geeigneten Batteriespeichers vorzusehen. Der Anschluss an die Batterie muss gemäß DIN VDE 0510 (Bestimmungen für Akkumulatoren und Batterieanlagen) ausgeführt werden.

Achten Sie auf einen ausreichenden Leitungsquerschnitt zum Batteriespeicher. Beachten Sie die Polarität des Batteriespeichers. Weitere Hinweise hierzu finden Sie in der Produktbeschreibung Sunny Island.

Ist eine Erdung der Batterie vorgesehen, so sind die besonderen Hinweise hierzu in Kapitel 3.4.1 zu beachten!

Ein Sicherungslasttrenner für das Freischalten des Sunny Island wird dringend empfohlen.

Wenn kein Leitungsschutz vorhanden ist (Sicherung) müssen die

DC-Leitungen erd- und kurzschlusssicher verlegt werden. Die geräteeigenen DC-Sicherungen des Sunny Island sind für Abschaltströme von bis zu 20 kA (bei $\frac{R}{L}$ < 0,015 s) ausgelegt.

Bei der Installation sind die entsprechenden Vorschriften einzuhalten.

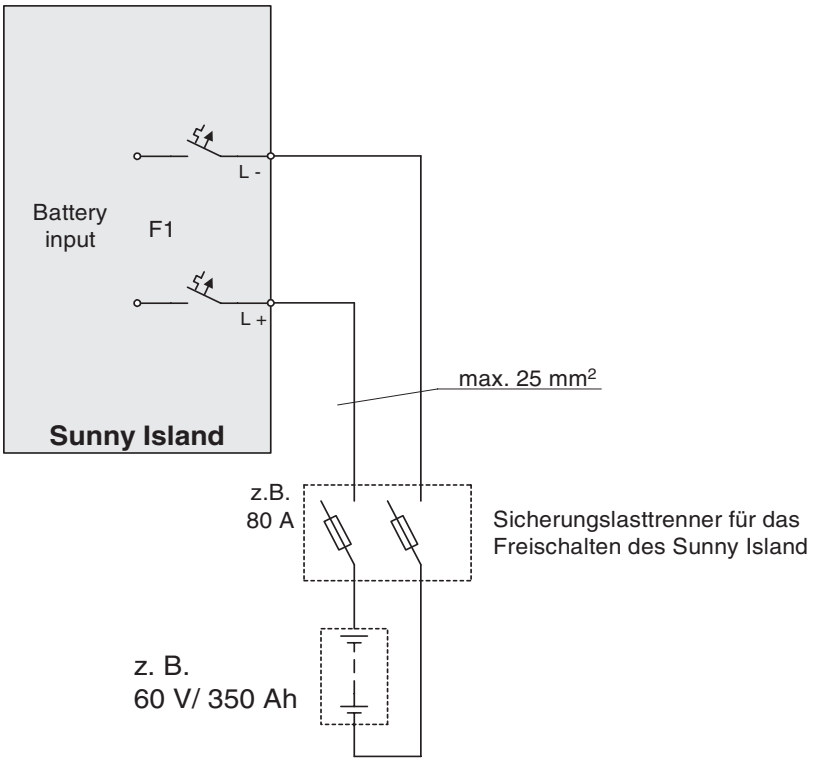


Abbildung 3.5: Anschluss der Batterie an den Sunny Island

Die anzuschließende Batterienennspannung beträgt 60 V DC.

Nehmen Sie niemals das Batteriekabel während des Betriebes ab, sondern schalten Sie vorher immer erst das Gerät ab.

Benutzen Sie nicht unnötig lange Batteriekabel. Lange Kabel reduzieren den Wirkungsgrad, vermindern die Überlastfähigkeit und verschlechtern das Batteriemanagement.

3.4.3 Anschluss des Batterietemperatursensors

Für die Erfassung der Batterietemperatur ist ein PT 100 Sensor in Vierleitertechnik notwendig. Der Anschluss erfolgt an der Klemmleiste X1:1-X1:4 (Abbildung 3.6).

Soll der Temperatursensor über ein abgeschirmtes Kabel angeschlossen werden, so ist die Abschirmung an der Klemme X1:5 anzuschließen. Diese ist mit dem Gehäuse und damit mit den PE-Anschlüssen des Gerätes verbunden. Es ist daher unbedingt darauf zu achten, dass durch die Anbringung des Temperaturfühlers an der Batterie keine leitende Verbindung zu den Batteriepolen entsteht!

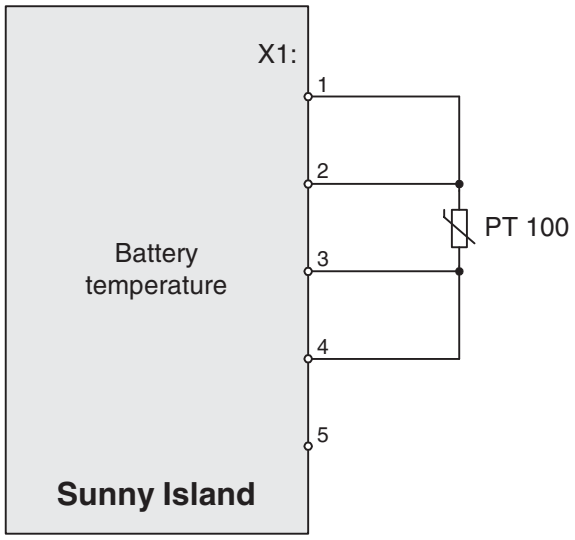


Abbildung 3.6: Anschluss eines Temperatursensors

Zum Schutz der Batterie ist immer ein Batterietemperatursensor anzuschließen (der Sunny Island zeigt einen Fehler an, wenn kein Sensor installiert ist).

Bei einer dreiphasigen Inselanlage wird nur für den Master Sunny Island ein Batterietemperatursensor benötigt.

Ein nachträglich angeschlossener Batterietemperatursensor wird vom Sunny Island erst nach einem Neustart erkannt!

3.4.4 Anschluss an die Wechselspannung

Der leistungsseitige Anschluss der Wechselspannung erfolgt am Sicherungsautomat F2. Ist nur ein Stromkreis vorhanden, kann dieser direkt von dem Sunny Island versorgt werden. Sind zusätzliche Netzeinspeiser, z. B. Windgeneratoren etc., vorhanden, sind separate Stromkreise und damit eine externe Verteilung empfehlenswert.

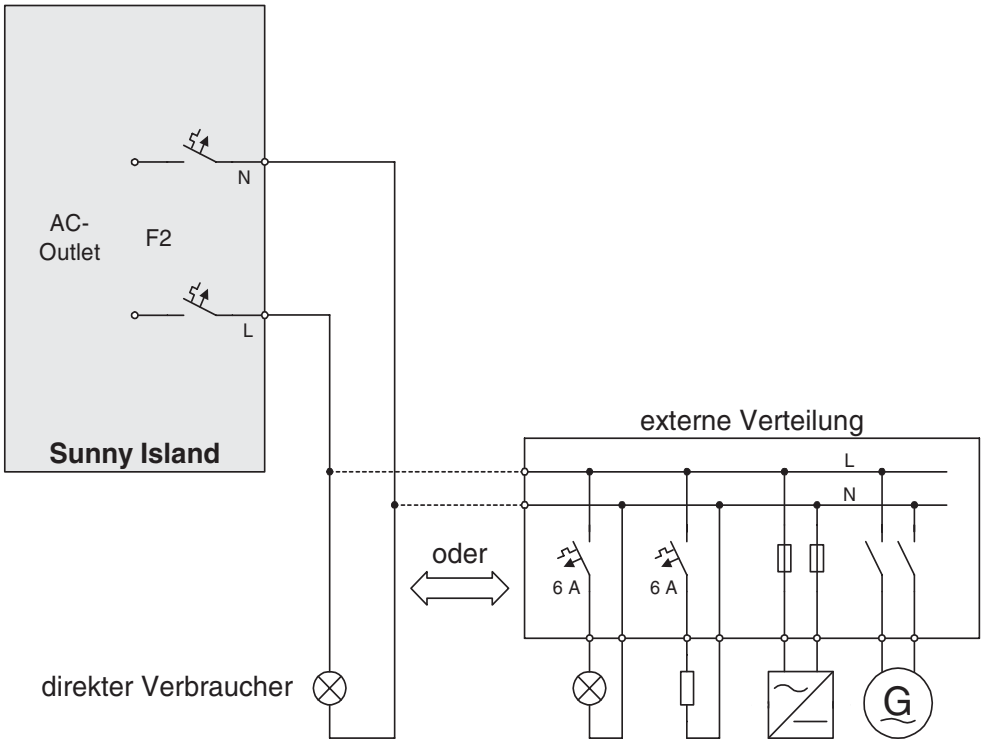


Abbildung 3.7: Wechselspannungsanschluss

Die Abbildung 3.7 zeigt beispielhaft den Aufbau einer Unterverteilung, wenn zusätzliche Stromkreise und Netzeinspeiser in das System integriert werden.

3.4.5 Anschluss zur Generatorstrom- und -spannungsmessung

Wird ein Generator (Diesel, Gas) in das Inselnetz integriert, muss in jedem Fall die Generatorspannung über den Eingang „Diesel sync input“ des Sunny Island erfasst werden.

Alle integrierten Überwachungs- und Steuerungsfunktionen stehen jedoch erst dann zur Verfügung, wenn auch noch der Generatorstrom über einen Stromwandler dem Sunny Island zugeführt wird.

Der Anschluss erfolgt gemäß der Abbildung 3.8.

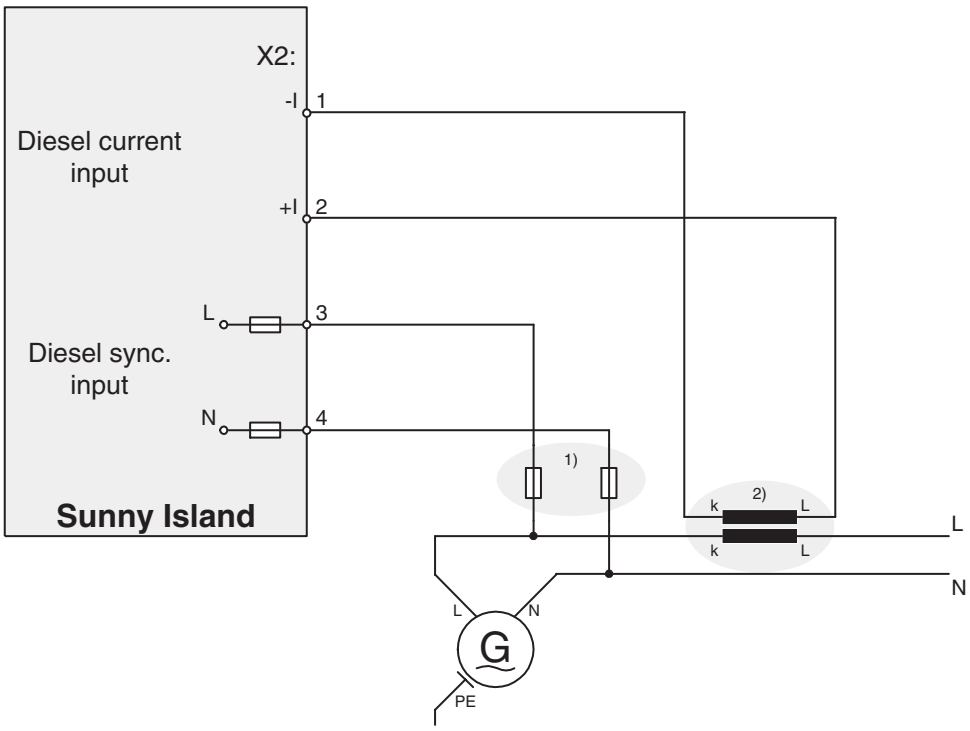


Abbildung 3.8: Anschluss Generatorstrom- und -spannungsmessung

1) Sicherungen zur Absicherung der Generatorspannungs-Messleitungen, 2) Stromwandler

Es ist für eine ausreichende Absicherung der Generatorspannungs-Messleitungen zu sorgen.

Der Querschnitt der Messleitung zum Stromwandler sollte großzügig dimensioniert werden, um die Verluste gering zu halten (vgl. Abbildung 3.9).

Wenn der Messkreis des Stromwandlers im Betrieb aufgetrennt wird, kann dies zu Überspannungen und zur Zerstörung des Stromwandlers führen. Der Messkreis ist daher zuvor am Stromwandler kurzzuschließen.

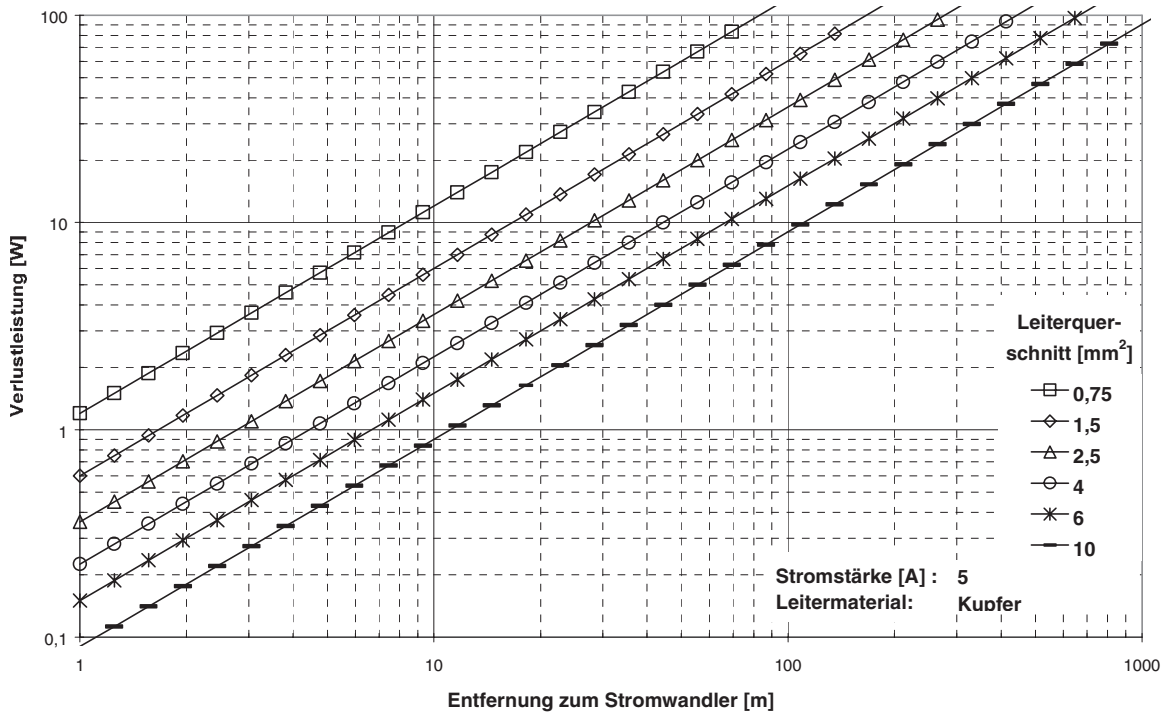


Abbildung 3.9: Verlustleistung durch die Sekundärleitung zum Stromwandler

3.4.6 Anschluss eines Generators

Wird in das Inselnetz z. B. ein netzbildender Dieselgenerator eingebunden, sind, zusätzlich zu den in Abschnitt 3.3 aufgeführten Messsignalen, die Steuersignale „Diesel start“ und „Diesel contactor“ gemäß Abbildung 3.10 zu verschalten.

Mit dem Signal „Diesel start“ wird der Generator eingeschaltet. Hat das Aggregat die richtige Spannung und Frequenz erreicht, schaltet sich zunächst der Sunny Island von dem Inselnetz ab (Kurzunterbrechung) und mit dem Signal „Diesel contactor“

den Generator zu. Anschließend schaltet sich der Sunny Island wieder im „netzparallelen“ Betrieb zu.

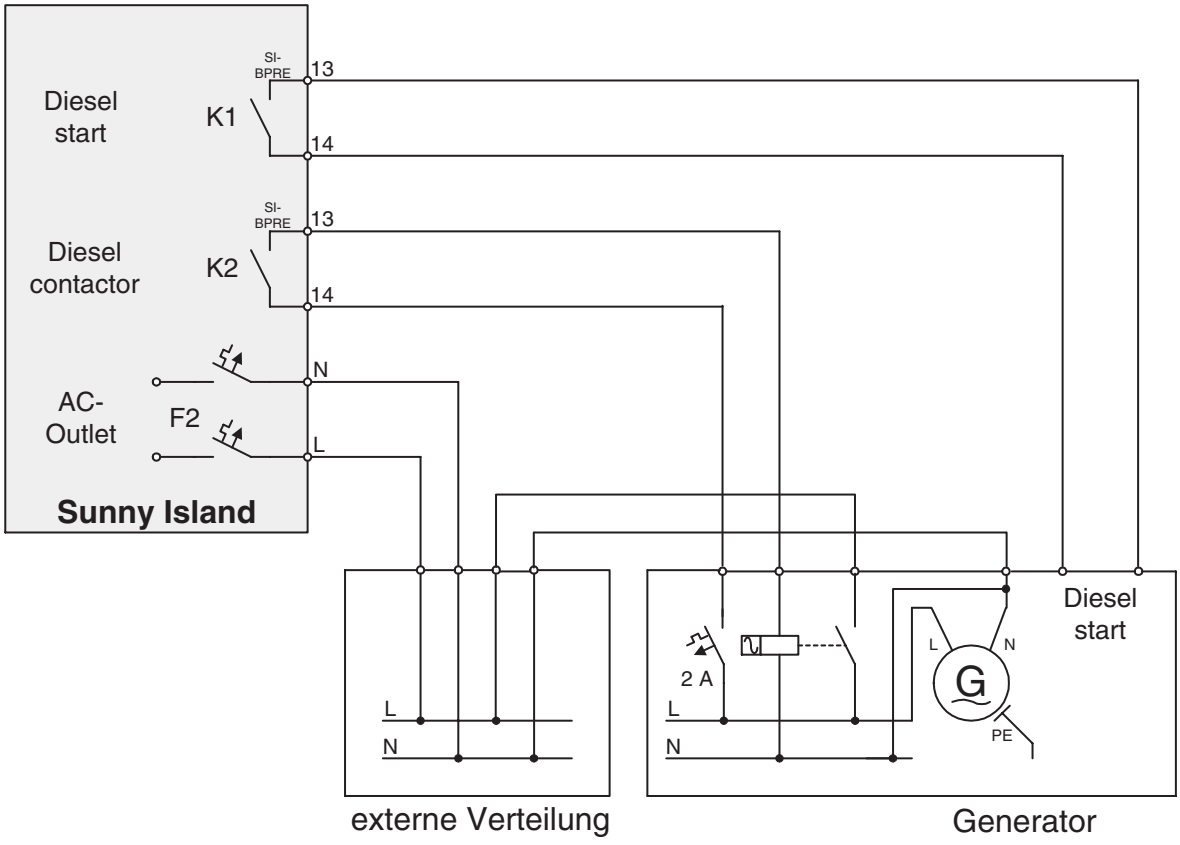


Abbildung 3.10: Anschluss eines (Diesel-)Generators

In Kapitel 16 sind drei gängige, mögliche Varianten des Starts von Dieselgeneratoren dargestellt.

Die Zeit der „Kurzunterbrechung“ kann mit einer etwas aufwendigeren Beschaltung für die meisten Schalt-Fälle deutlich verringert werden (Abbildung 3.11). Bei einem - für den Sunny Island - unvorhersehbaren Ausfall des Generators (Abschaltung per Hand, Ausfall auf Grund Kraftstoffmangels o. ä.), kann diese Zeit jedoch prinzipbedingt nicht verringert werden.

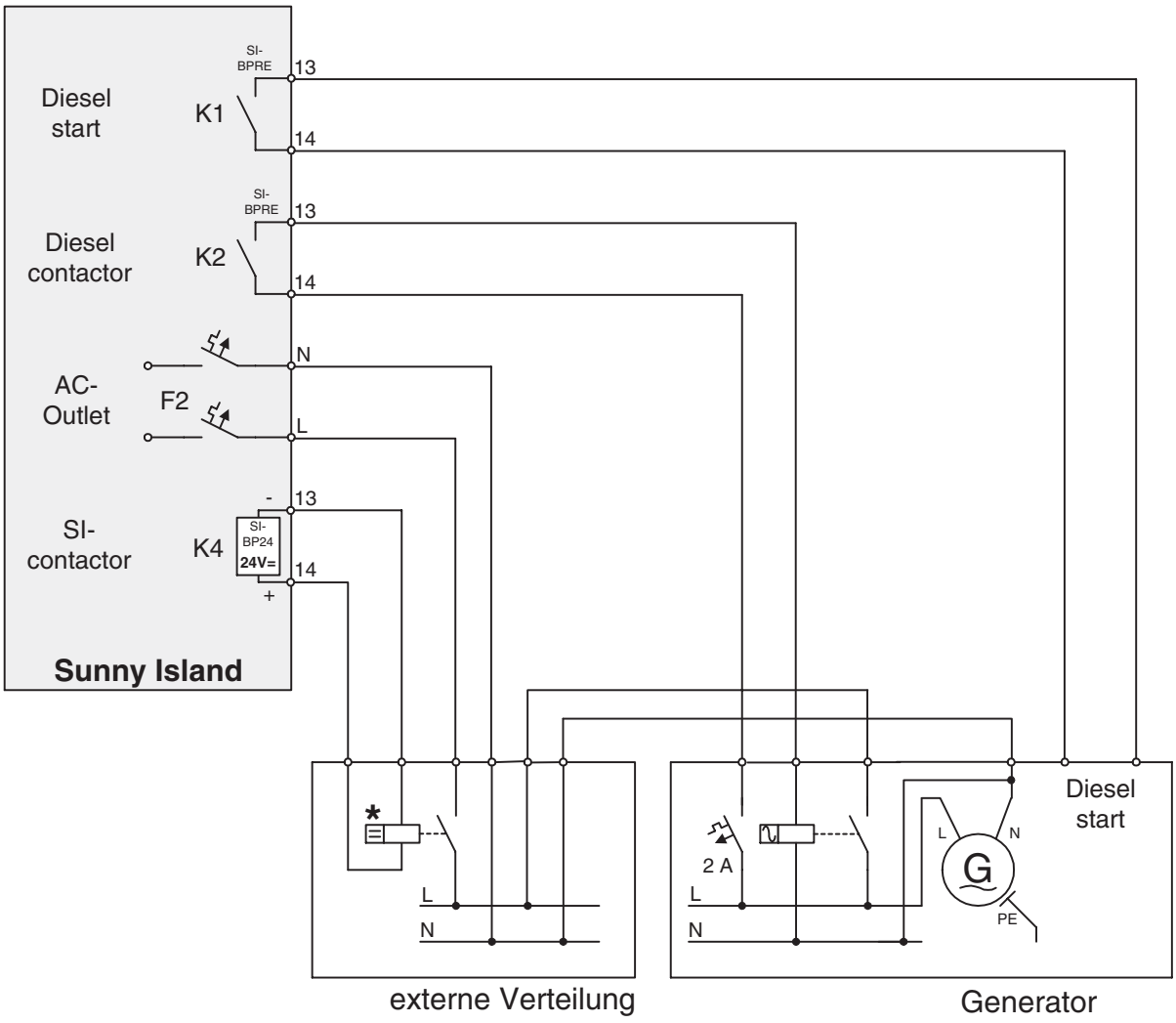


Abbildung 3.11: Anschlussvariante zur beschleunigten Umschaltung (Generator)

* Dieses Relais darf den 24 V-Hilfsspannungsausgang (SMA-Bestellbezeichnung „SI-BP24“) nicht überlasten! Ein Relais, dass diese Anforderung erfüllt, ist unter der SMA-Bestellbezeichnung „SI-BPRETR“ erhältlich.

3.4.7 Anschluss an ein externes Stromversorgungs-Netz

Eine derartige Anlagenvariante erfordert eine besonders verantwortungsvolle Planung und Ausführung, damit es später nicht zu Unfällen an der irrtümlich als spannungsfrei angenommenen, da vom Netz freigeschalteten Anlage kommen kann!

In einigen Betriebsarten ist eine Einspeisung von Energie durch den Sunny Island in das externe Netz möglich!

Die dargestellten Verschaltungspläne zeigen den Netzanschluss nur im Prinzip. In jedem Fall sind die örtlich geltenden Vorschriften einzuhalten und das Einverständnis des Netzbetreibers ist einzuholen!

Auch bei häufig auftretenden Ausfällen des öffentlichen Stromversorgungsnetzes kann eine Inselnetz-Anlage wünschenswert sein. Hierbei wird der Sunny Island normalerweise seine Batterie im „netzparallelen“ Betrieb aus dem externen Netz laden. Bei Stromausfall muss dann jedoch die Verbindung zum externen Netz unterbrochen werden und der Sunny Island muss im „netzbildenden“ Betrieb das 230 V-Inselnetz zur Verfügung stellen. Kehrt die Spannung im externen Netz zurück, muss dies vom Sunny Island erkannt werden und die Umschaltung in den Inselbetrieb rückgängig gemacht werden.

Die hierfür notwendige Verdrahtung zeigt Abbildung 3.12. Nicht dargestellt sind die Spannungsmessleitungen, die auch bei dieser Variante – genau wie beim Anschluss eines Generators (vgl. Kap. 3.4.5 und Kap. 3.4.6) – mit dem Spannungsmesseingang „Diesel sync input“ verbunden werden müssen.

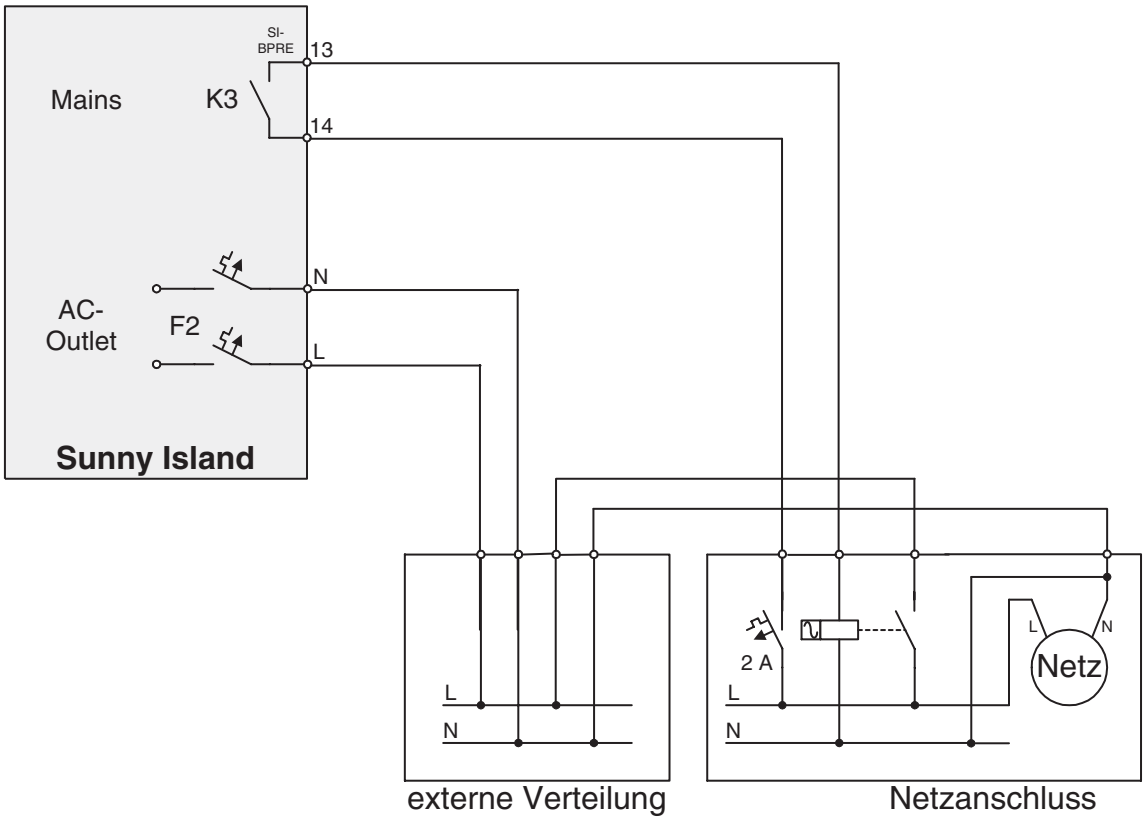


Abbildung 3.12: Anschluss an ein externes Netz

Wie beim Anschluss eines Generators ist auch hier eine Verkürzung der Umschaltzeiten durch eine etwas aufwendigere Beschaltung beim Aufschalten auf das wiedergekehrte externe Netz möglich (Abbildung 3.13). Selbstverständlich ist ein Ausfall des externen Netzes für den Sunny Island in keinem Fall vorhersehbar, so dass die Verkürzung beim Umschalten in den Inselbetrieb prinzipbedingt nicht möglich ist.

Auch in Abbildung 3.13 ist die notwendige Verdrahtung der Spannungsmessleitungen nicht dargestellt.

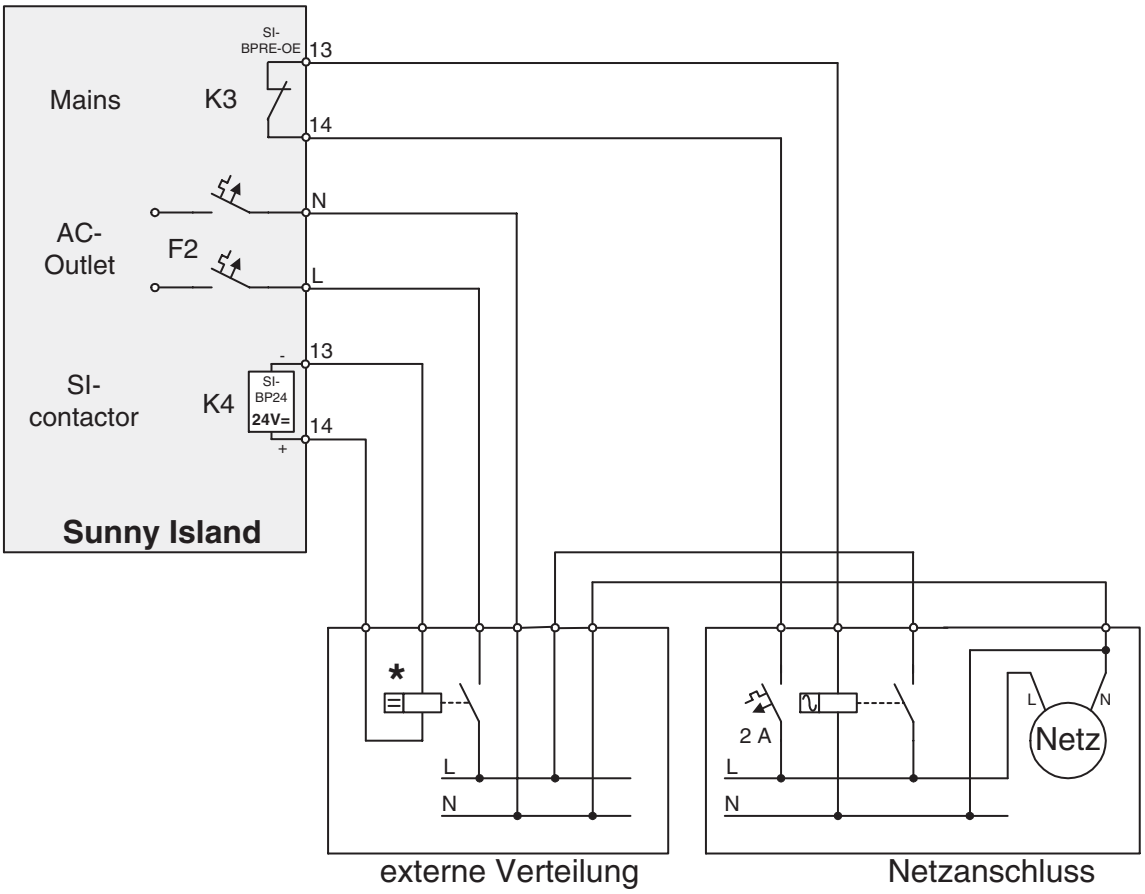


Abbildung 3.13: Anschlussvariante zur beschleunigten Umschaltung (Netz)

* Dieses Relais darf den 24 V-Hilfsspannungsausgang (SMA-Bestellbezeichnung „SI-BP24“) nicht überlasten! Ein Relais, dass diese Anforderung erfüllt, ist unter der SMA-Bestellbezeichnung „SI-BPRETR“ erhältlich.

3.4.8 Anschluss an Generator und Netz

Eine derartige Anlagenvariante erfordert eine besonders verantwortungsvolle Planung und Ausführung, damit es später nicht zu Unfällen an der irrtümlich als spannungsfrei angenommenen, da vom Netz freigeschalteten Anlage kommen kann!

In einigen Betriebsarten ist eine Einspeisung von Energie durch den Sunny Island in das externe Netz möglich!

Die dargestellten Verschaltungspläne zeigen den Netzanschluss nur im Prinzip. In jedem Fall sind die örtlich geltenden Vorschriften einzuhalten und das Einverständnis des Netzbetreibers ist einzuholen!

Die Zusammenschaltung von einem Inselnetz mit Generator an ein externes Netz wird ab Firmwarestand BFR 1.50 unterstützt. Es ist jedoch eine besondere externe Verschaltung zur Spannungsmessung erforderlich, die in Abbildung 3.14 dargestellt ist.

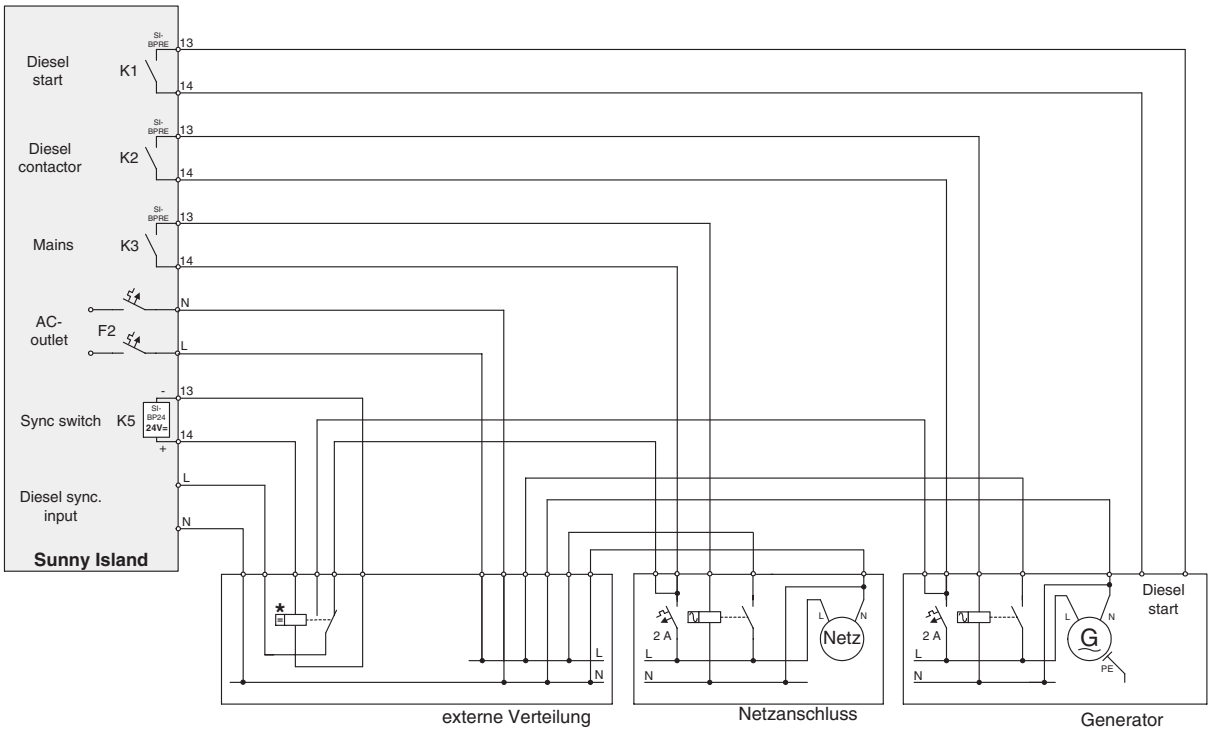


Abbildung 3.14: Anschluss an Generator und Netz

* Dieses Relais darf den 24 V-Hilfsspannungsausgang (SMA-Bestellbezeichnung „SI-BP24“) nicht überlasten! Ein Relais, dass diese Anforderung erfüllt, ist unter der SMA-Bestellbezeichnung „SI-BPRETR“ erhältlich.

Eine Verkürzung der Umschaltzeiten kann auch hier durch geringen Mehraufwand erreicht werden (Abbildung 3.15).

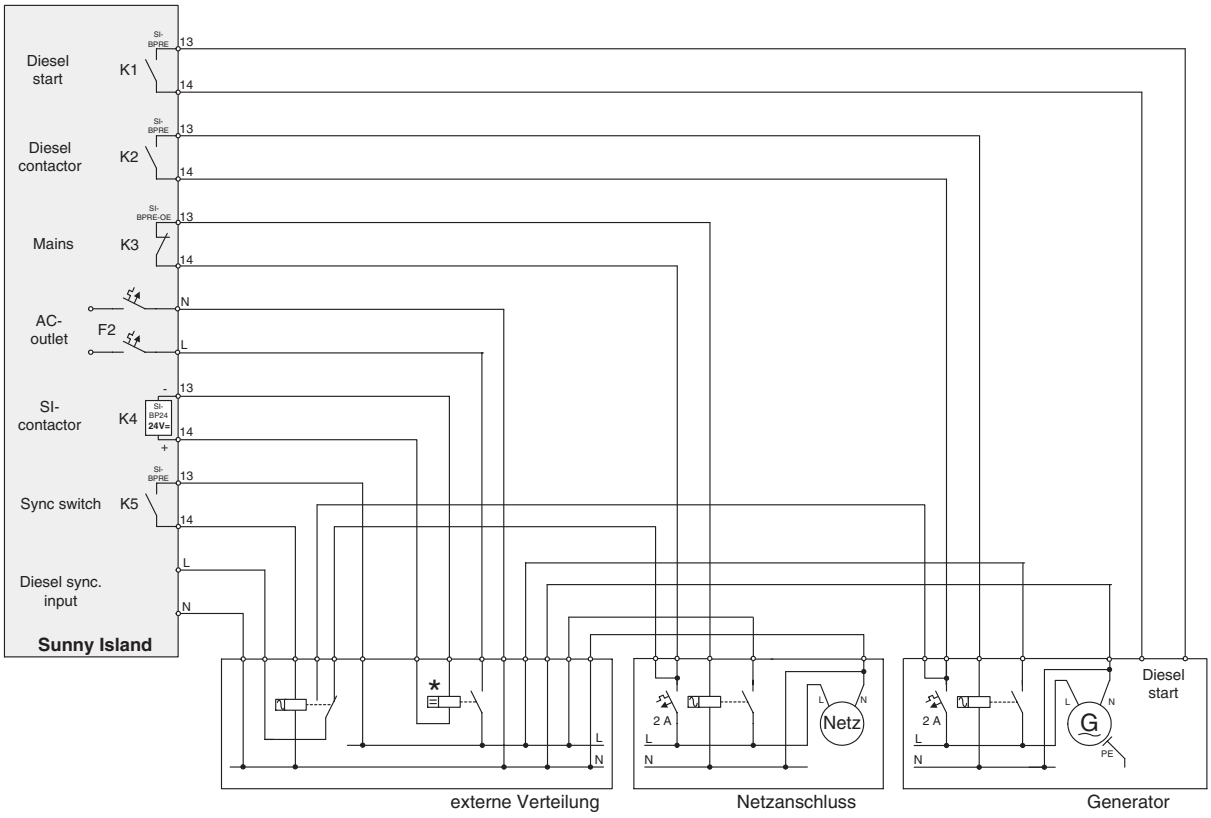


Abbildung 3.15: Variante zur beschl. Umschaltung (Generator und Netz)

* Dieses Relais darf den 24 V-Hilfsspannungsausgang (SMA-Bestellbezeichnung „SI-BP24“) nicht überlasten! Ein Relais, dass diese Anforderung erfüllt, ist unter der SMA-Bestellbezeichnung „SI-BPRETR“ erhältlich.

3.4.9 Anschluss von Batterieraumlüfter und Elektrolytpumpe

Werden Bleiakkumulatoren mit flüssigem Elektrolyten als Energiespeicher eingesetzt, ist die Ansteuerung einer Elektrolytpumpe für die Umwälzung über den Relaisausgang K7 vorgesehen. Über den Relaisausgang K8 ist die Ansteuerung eines Batterieraumlüfters möglich. Ein- und Ausschaltkriterien sind über die Menüsteuerung des Sunny Island einstellbar. Die Verschaltung erfolgt gemäß Abbildung 3.16.

Der Schaltstrom der Relais K7 und K8 beträgt max. 5 A bei 230 V AC. Eine detaillierte Lastgrenzkurve ist in Kapitel 18 abgebildet.

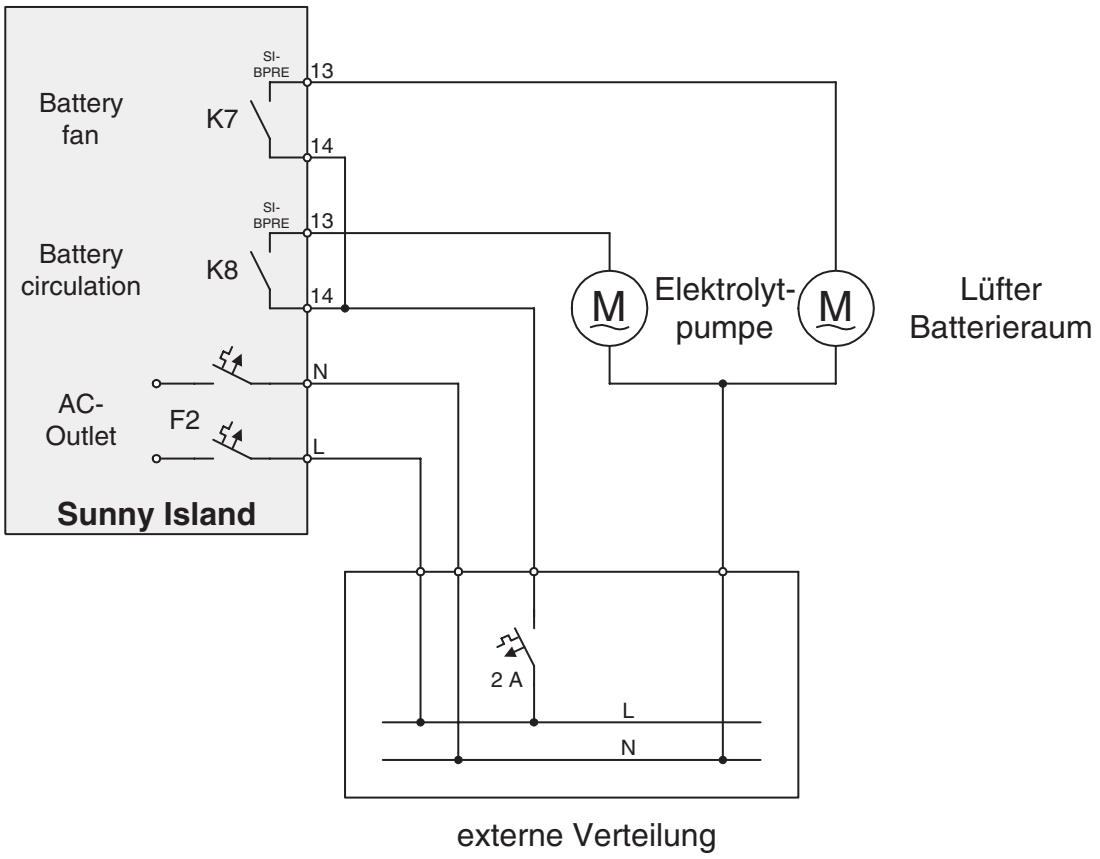


Abbildung 3.16: Anschluss des Batterieraumlüfters und der Elektrolytpumpe

3.4.10 Anschluss einer Zusatzlast („Dumpload“)

Ist in dem Inselnetz ein Überschuss an Energie vorhanden, der zurzeit nicht benötigt wird aber auch nicht gespeichert werden kann, da die Batterien voll geladen sind, ist das Zuschalten eines zusätzlichen Verbrauchers (Dumpload) sinnvoll. Der Anschluss erfolgt gemäß Abbildung 3.17 an einem der noch nicht anderweitig verwendeten Relais (K1 bis K8).

Der Schaltstrom der Relais K1 bis K8 beträgt max. 5 A bei 230 V AC. Eine detaillierte Lastgrenzkurve ist in Kapitel 18 abgebildet.

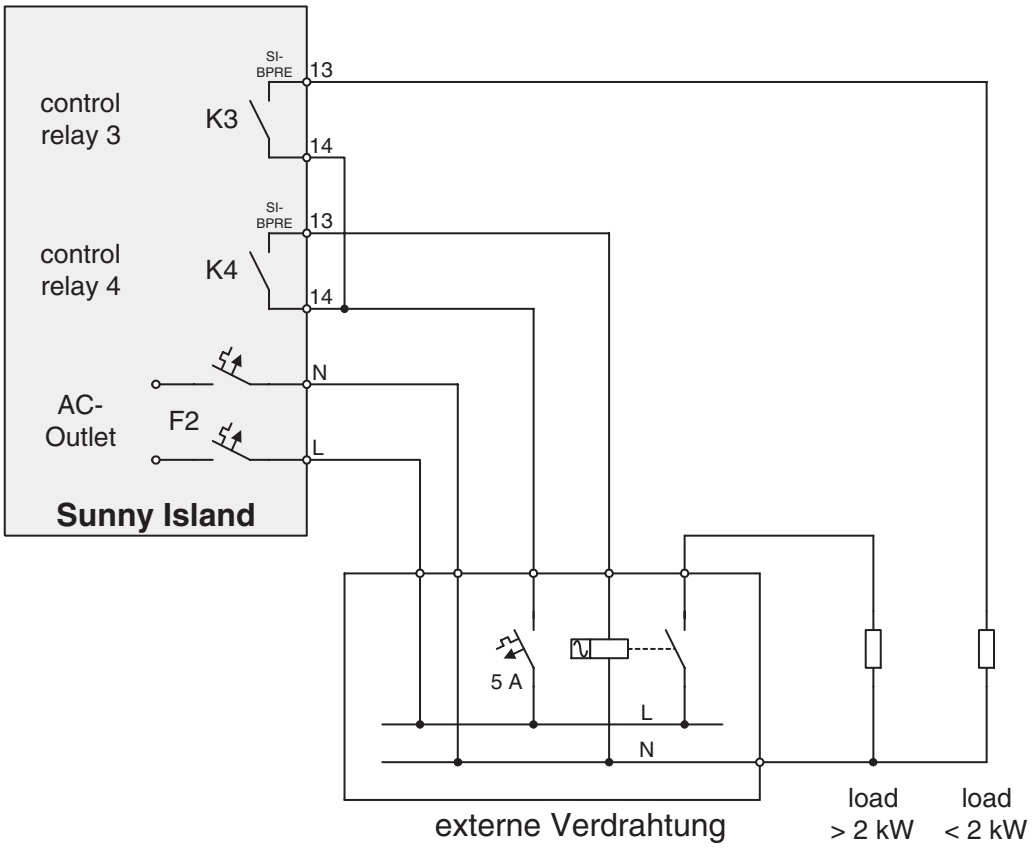


Abbildung 3.17: Anschluss einer Zusatzlast („Dumpload“)

3.5 Abschluss der elektrischen Verdrahtung

Nach Abschluss der Verdrahtungsarbeiten und vor dem Zuschalten von Spannungsquellen ist unbedingt der „untere Berührschutz“ (unterer Teil der Kunststoff-Klemmenabdeckung, vgl. Kapitel 3.3.1) mit den beiden zugehörigen Schrauben wieder zu befestigen!

3.6 Schnittstellen zur Kommunikation

Der Sunny Island verfügt insgesamt über drei Schnittstellen. Diese Schnittstellen gestalten die Parametrisierung und den Betrieb des Sunny Island so einfach wie möglich.

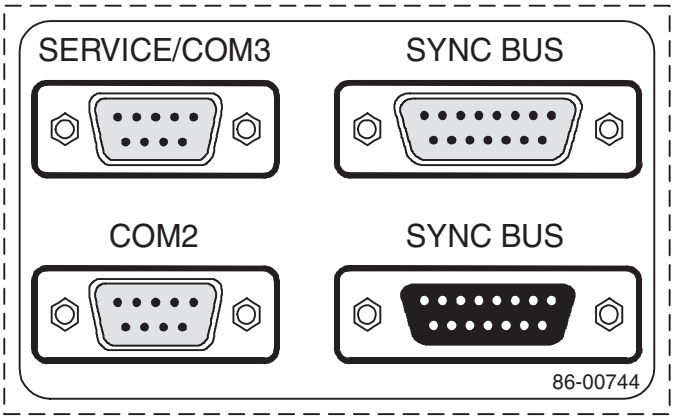


Abbildung 3.18: Ansicht auf die Schnittstellen des Sunny Island

Bei COM1 (SYNC BUS) handelt es sich um eine RS485-Schnittstelle, die, z. B. im Drei-Phasen-Betrieb, dem Datenaustausch zwischen den Betriebsführungs-Prozessoren mehrerer Sunny Island dient. Für die Phasensynchronisation im dreiphasigen Betrieb sorgt ein Synchronisationssignal, welches die Regelungs-Prozessoren der einzelnen Sunny Island untereinander austauschen. Da dieses Synchronisationssignal in einem Kabel zusammen mit dem RS485-Signal übertragen wird, ist für den Drei-Phasen-Betrieb ein spezieller Kabelsatz (SMA-Bestellbezeichnung „SI-Synckabel-Set“) notwendig.

Die Schnittstelle COM2 kann per Steckplatine („Piggy-Back“) für unterschiedliche elektrische Standards wie z. B. RS232 oder RS485 ausgerüstet werden. Mittels eines PCs oder Sunny Boy Control können über diese Schnittstelle dann Parameter eingestellt oder verändert werden. Werden in dem Inselnetz Sunny Boy Stringwechselrichter eingesetzt, so ist über diese Schnittstelle außerdem eine definierte Leistungsregelung der Sunny Boys möglich. Dies ist insbesondere für ein optimales Batteriemanagement wichtig (z. B. zur Vollladung, vgl. Kapitel 11). Mit dem als Zubehör erhältlichen Softwarepaket Sunny Data (SMA-Bestellbezeichnung „SWR-DA“) kann mit einem PC eine Diagnose und eine Datenaufzeichnung aller an dieser Schnittstelle angeschlossenen SMA-Komponenten (Sunny Boy und Sunny Island) durchgeführt werden.

COM3 ist eine RS232-Schnittstelle und dient ausschließlich zu Servicezwecken. Über sie kann ein komplettes Software-Update für den Betriebsführungsprozessor

bzw. den Regelungs-Prozessor durchgeführt werden. Dazu wird neben einem PC und einem Nullmodem-Kabel noch ein Software-Tool benötigt, das von SMA im Internet zur Verfügung gestellt wird.

3.6.1 Belegung der COM1-Schnittstelle (Drei-Phasen-Betrieb)

Wird ein dreiphasiges Inselnetz aufgebaut, wird die COM1-Schnittstelle für die Synchronisation zwischen den drei Phasen benötigt. Dazu müssen die drei Sunny Island eines Systems mit speziellen 15-poligen Schnittstellen-Kabeln untereinander verbunden werden, welche als Zubehör erhältlich sind (SMA-Bestellbezeichnung „SI-Synckabel-Set“). Die Belegung der SYNC BUS-Schnittstelle zeigt Tabelle 3.2.

Jeder Sunny Island ist sowohl mit einem Stiftkontakt-Anschluss (A) als auch mit einem Buchsenkontakt-Anschluss (B) ausgestattet.

PIN	Steckerleiste A (RS485) oben	Buchsenleiste B (RS485) unten
1	+5 V	+5 V
2	Sync	Sync
3	/Sync	/Sync
4	DO/DI	DO/DI
5	/DO/DI	/DO/DI
6	SPICLK	SPICLK
7	/SPICLK	/SPICLK
8	SPIMAOUT/SIN	SPIMAOUT/SIN
9	/SPIMAOUT/SIN	/SPIMAOUT/SIN
10	SPIMAIN/SOUT	SPIMAIN/SOUT
11	/SPIMAIN/SOUT	/SPIMAIN/SOUT
12	AB CONFIG A	GND
13	GND	AB CONFIG E
14	GND	GND
15	GND	GND

Tabelle 3.2: Belegung der COM1 (SYNC BUS) Schnittstelle

3.6.2 Belegung der COM2-Schnittstelle

Die in Tabelle 3.3 aufgelisteten Signale stehen zur Verfügung, wenn die entsprechende Schnittstellenerweiterung installiert ist.

PIN	Signal RS485	Signal RS232
1		
2	Data +	/RXD (Eingang des Sunny Island)
3	Data +	/TXD (Ausgang des Sunny Island)
4		DTR (Ausgang des Sunny Island)
5	GND	GND
6	+5V	DSR (Eingang des Sunny Island)
7		RTS (Ausgang des Sunny Island)
8	Data -	CTS (Eingang des Sunny Island)
9	Data -	

Tabelle 3.3: Belegung der COM2-Schnittstelle (RS485 bzw. RS232)

Empfohlenes Kabel für RS485 (COM1 und COM2)

Wir empfehlen generell für die Verkabelung eines RS485-Bus ein so genanntes LICY 2 x 2 x 0,25mm²-Kabel mit dem dargestellten Aufbau zu verwenden.

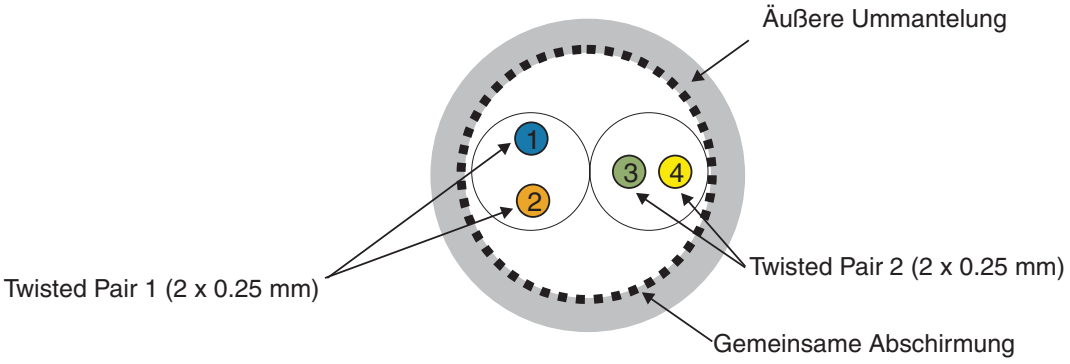


Abbildung 3.19: Empfohlenes Kabel für die RS485-Kommunikation

Die Leitungslänge für die RS485-Verbindung darf insgesamt höchstens 1200 Meter betragen.

3.7 Verbinden mit Sunny Boy und Sunny Boy Control

Für die empfohlene Kommunikationsverbindung über RS485 (COM2) vom Sunny Island zum Sunny Boy Control und Sunny Boy müssen alle Geräte mit einer RS485-Schnittstelle ausgerüstet sein. Diese Option kann bei der Bestellung der Geräte angegeben werden. Bereits installierte Geräte können nachträglich zur RS485-Kommunikation erweitert werden. Hierzu bedarf es eines speziellen Umrüstsatzes.

Über die RS485-Verbindung der drei Geräte ist, wie bereits in Kapitel 3.6 beschrieben, neben der Konfiguration von Sunny Island eine definierte Leistungsabregelung der Sunny Boys sowie eine Datenaufzeichnung mit Sunny Data oder Sunny Boy Control möglich.

Wird nachträglich ein Sunny Boy Control installiert, ist, wie im Bedienhandbuch zum Sunny Boy Control beschrieben, auf notwendige Einstellungen, Steckbrücken etc. zu achten.

3.7.1 Einfache Verbindung an COM2-Schnittstelle

Für eine nachträgliche Kommunikationsverbindung über RS485-Schnittstelle (COM2) mit dem Sunny Island ist eine Nachrüstung mit einer RS485 G1-Steckplatine notwendig. Eine Symmetrierung und Terminierung am Sunny Island sollte nach Abbildung 3.20 erfolgen.

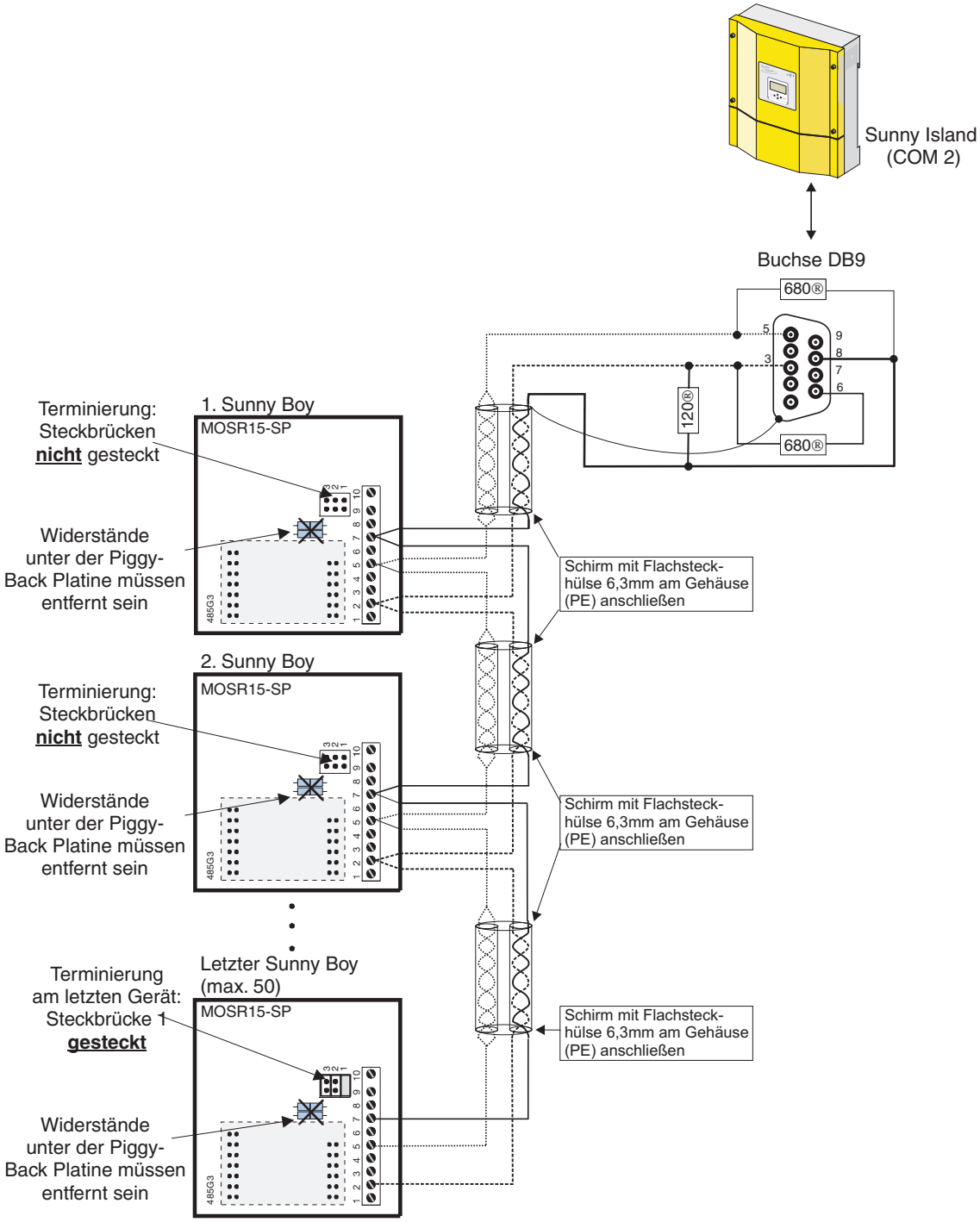


Abbildung 3.20: Verdrahtung von Sunny Boys mit Sunny Island per RS485

Die zweite Schnittstelle des Sunny Island (COM2-RS485) ist in dieser Anlagenkonfiguration zur kontrollierten Abregelung der Sunny Boys vorgesehen, um eine geregelte Vollladung des Batteriespeichers zu gewährleisten.

3.7.2 Mehrfache Verbindung an COM2-Schnittstelle

Die beispielhafte Einbindung von Einspeisern, wie z. B. Dieselgeneratoren oder Blockheizkraftwerken, ist in Kapitel 13 dargestellt. Um einen fehler- und störungsfreien Aufbau der Kommunikationsverbindung zu gewährleisten, beachten Sie bitte folgende Hinweise:

Beachten Sie, dass unbedingt am Anfang und am Ende des RS485-Bus Abschlusswiderstände vorhanden sein müssen. Diese können entweder durch Steckbrücken im Gerät, beim Sunny Boy Control alternativ durch eine externe Brücke zwischen PIN 7 und 9 oder durch externe Widerstände im Stecker aktiviert werden.

Eines der Geräte am RS485-Bus muss über Symmetrierwiderstände verfügen. Beim Sunny Boy Control sind diese werkseitig durch Steckbrücken im Gerät aktiviert, sodass im Normalfall keine weiteren Maßnahmen notwendig sind.

3.7.3 Einfache Verbindung zum PC

Die Verbindung eines PC über RS232 mit Sunny Island erfolgt mit einem herkömmlichen seriellen Datenübertragungskabel (Nullmodemkabel, SMA-Bestellbezeichnung „SBCO-PC“).

Verfügt Ihr PC über DB25-Stecker oder ist nur ein solcher frei (z. B. ist der COM1 DB9-Stecker bereits durch eine serielle PC-Maus belegt), wird zusätzlich noch ein DB25/DB9-Adapter (SMA-Best.-Nr.: 36-5010) benötigt.

Sie können sich ein entsprechendes Kabel auch anhand der Beschreibung im Handbuch vom Sunny Boy Control (Kapitel 3.2, Verbindung zum PC) selbst anfertigen. Dieses Handbuch steht im Internet zum Download bereit: www.SMA.de.

3.7.4 Alternative Kommunikation an COM1-Schnittstelle

In der Abbildung 3.21 ist beispielhaft eine einfache Inselnetz-Anlage mit Sunny Boy als photovoltaischer Einspeiser, Sunny Island, Sunny Boy Control Plus und Kommunikations-PC dargestellt. Ein motorischer Einspeiser ist in diesem Schema nicht integriert, lässt sich aber einfach einbinden.

Die RS485-Schnittstelle (COM1, SYNC BUS) des Sunny Island zum PC steht in einem einphasigen Inselnetz für eine Kommunikation zur Verfügung. Über die Kommunikationssoftware Sunny Data sind alle Parameter und Messwerte des Sunny Island in der bekannten Darstellung anzeigbar.

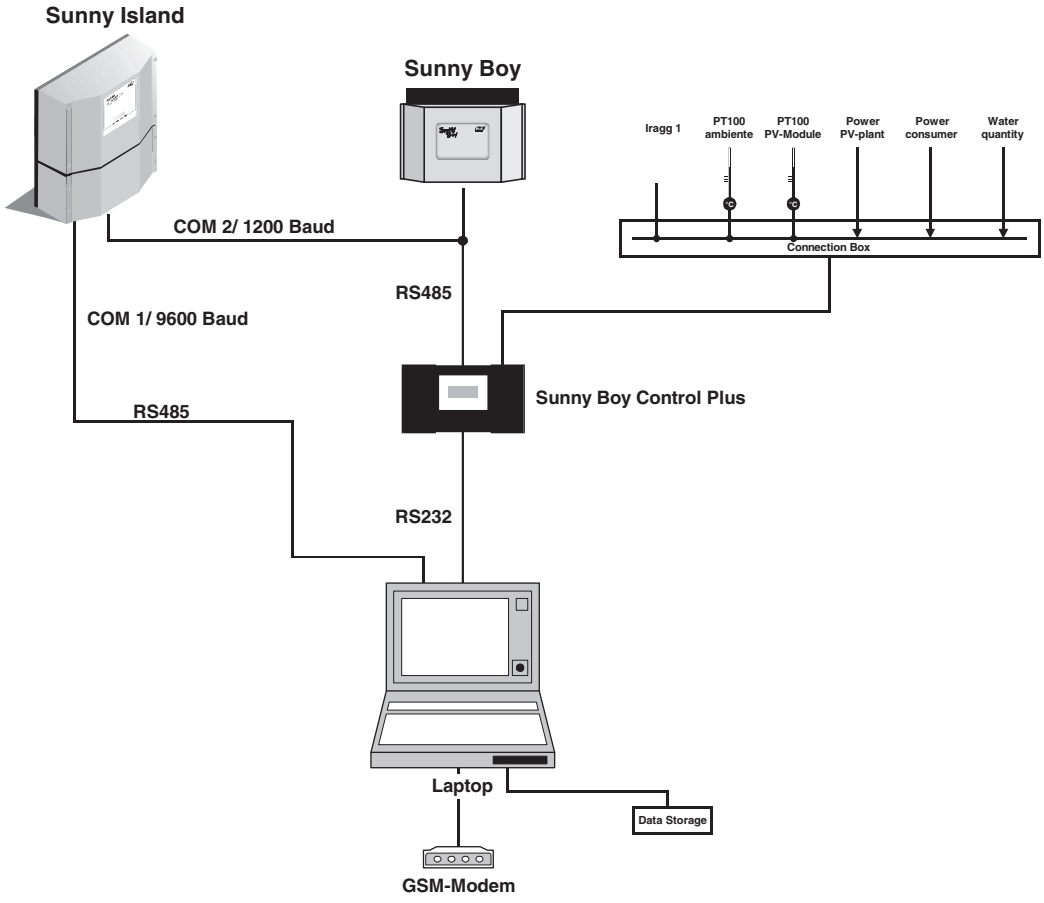


Abbildung 3.21: Datenkommunikation mit serieller Schnittstelle

Bitte beachten Sie hierzu auch das Kapitel 8.3!

3.7.5 Belegung der COM3-Schnittstelle

Die Serviceschnittstelle COM3 ist ausschließlich als RS232-Schnittstelle verfügbar. Über diese sind Servicearbeiten und notwendige Software-Updates möglich. Um solche Software-Updates durchführen zu können ist ein zusätzliches PC-Programm erforderlich. Tabelle 3.4 zeigt die angegebene Pinbelegung.

PIN	**Signal RS232**
1	DCD
2	/RXD (Eingang des Sunny Island)
3	/TXD (Ausgang des Sunny Island)
4	DTR (Ausgang des Sunny Island)
5	GND
6	DSR (Eingang des Sunny Island)
7	RTS (Ausgang des Sunny Island)
8	CTS (Eingang des Sunny Island)
9	RI

Tabelle 3.4: Belegung Schnittstelle Sunny Island (COM3)

3.8 Kommunikationsleitungen im dreiphasigen Inselnetz

In der folgenden Abbildung ist schematisch aufgezeigt, welche Verbindungsleitungen zur Kommunikation für einen komfortablen und störungsfreien Betrieb in einem dreiphasigen Inselnetz möglich sind.

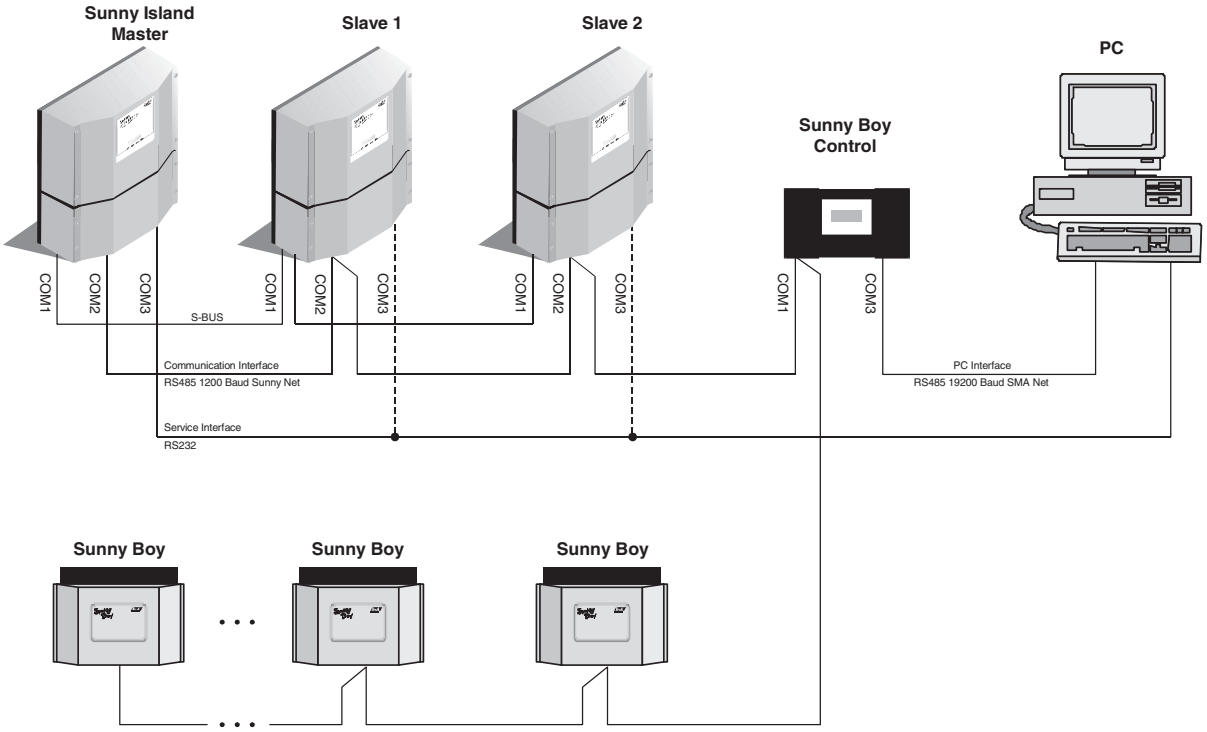


Abbildung 3.22: Kommunikationswege im dreiphasigen Inselnetz

Bitte beachten Sie hierzu auch das Kapitel 8.3!

4 Hinweise zur Bedienung

Die Bedienung wird über eine Tastatur mit einem achtzeiligen, grafischen Display ermöglicht. Hierüber kann der gesamte Funktionsumfang des Gerätes realisiert und abhängig von der jeweiligen Benutzergruppe (Betreiber oder Installateur) Änderungen vorgenommen werden.

4.1 Display und Bedienelemente

Die Bedienung des Sunny Island erfolgt durch die sechs unterhalb des Displays angebrachten Tasten. Ein grafisches Display mit acht Zeilen zeigt den Gerätestatus an, gibt Fehlerhinweise aus und zeigt aktuelle Informationen zum Betrieb des Sunny Island an.

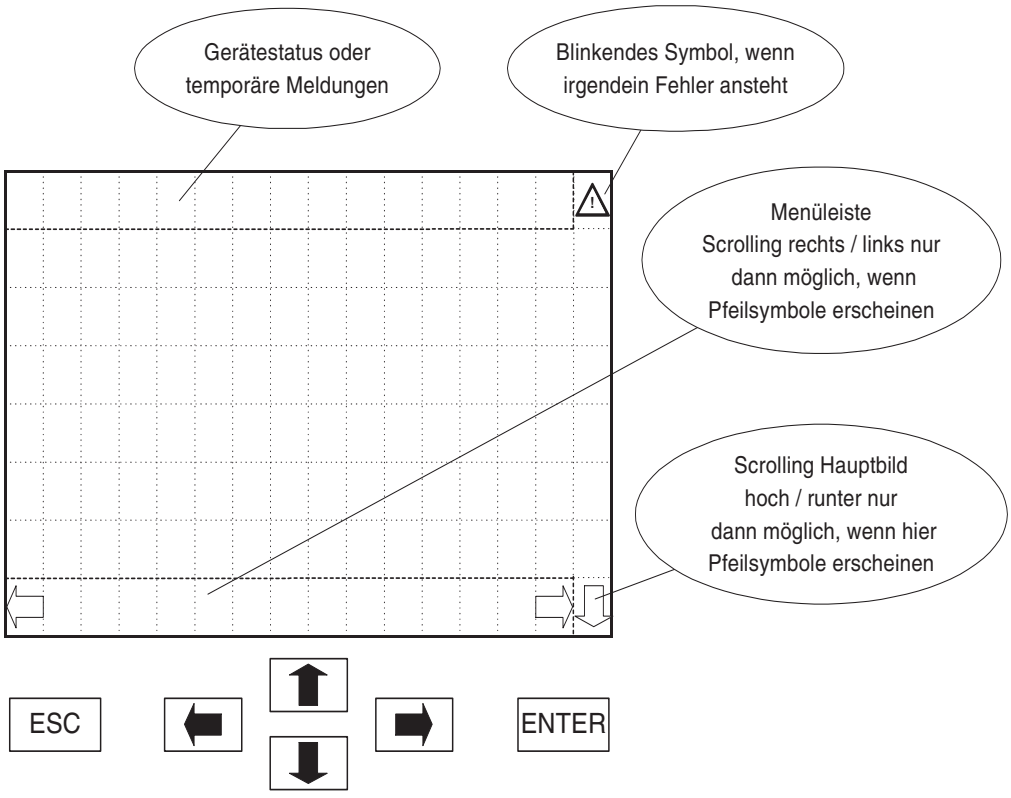


Abbildung 4.1: Bedienung des Sunny Island

Da oft mehr als sechszeilige Informationen dargestellt werden, weisen die in der unteren Zeile und rechten Spalte des Displays eingeblendeten Symbole den Benutzer darauf hin, ob noch weitere Zeilen außerhalb des darstellbaren Bereiches verfügbar sind.

Symbole	Bedeutung
⇩,⇧	Weitere Zeilen unter- bzw. oberhalb des Displays (Scrolling Hauptbild)
⇦,⇨	Weitere Menüs (Scrolling links, rechts)

Tabelle 4.1: Bedeutung der Hinweis-Symbole

4.1.1 Tastenbelegung

Die Bedienung des Sunny Island erfolgt über sechs Bedientasten. Jede Bedientaste ist dabei mit mehreren Funktionen belegt, die in Abhängigkeit vom angewählten Menüpunkt aufgerufen werden (siehe Tabelle 4.2):

Taste	Funktion
[🡅]	Zeile nach oben / Wert erhöhen / (Sonderfunktion, s. Kapitel 4.1.2, 4.1.3)
[🡇]	Zeile nach unten / Wert erniedrigen / (Sonderfunktion, s. Kapitel 4.1.2, 4.1.3)
[🡄]	Menüleiste nach links scrollen
[🡆]	Menüleiste nach rechts scrollen
[ESC]	Funktion abbrechen / beenden / (Sonderfunktion, s. Kapitel 4.1.2, 4.1.3)
[ENTER]	Menüpunkt auswählen / Wechsel in den Editiermodus / Eingabe bestätigen

Tabelle 4.2: Funktion der Tasten

4.1.2 Display-Kontrast

Der Sunny Island ist mit einem Display ausgestattet, das bereits in der Standardeinstellung selbst unter großen Blickwinkeln noch gut ablesbar ist. Ist dennoch eine Änderung des Kontrastes gewünscht, so lässt sich dieser von jedem Menüpunkt aus einstellen. Außerdem kann eine Reinitialisierung des Displays vorgenommen werden, bei der auch der Kontrast wieder auf den Standardwert zurückgesetzt wird.

Tasten	Funktion / Bedienung
[ESC] +[🡅]	Kontrast schwächer / Display heller (gleichzeitiges Drücken beider Tasten)
[ESC] +[🡇]	Kontrast stärker / Display dunkler (gleichzeitiges Drücken beider Tasten)
[🡄] +[🡆]	Reinitialisierung des Displays, Standardkontrast (gleichzeitiges Drücken beider Tasten)

Tabelle 4.3: Tastenkombination zur Anzeigeeinstellung

4.1.3 Rückkehr zur Statusanzeige

Um die Navigation durch die einzelnen Menüs zu erleichtern, ist die „Data“-Statusanzeige (0-1) von jedem Menüpunkt aus durch eine Tastenkombination schnell zu erreichen:

Tasten	Funktion / Bedienung
[🡅] +[🡇]	Rücksprung zur Statusanzeige und Rücksetzen des Passwort-Levels (gleichzeitiges Drücken beider Tasten)

Tabelle 4.4: Tastenkombination zum schnellen Rücksprung zur Statusanzeige

Der Rücksprung zur Statusanzeige erfolgt auch automatisch nach einer Zeit von etwa fünf Minuten ohne Tastenbetätigung.

Beim Auslösen dieser Funktion wird gleichzeitig der Passwort-Level auf „Betreiber“ (Level 0) zurückgeschaltet.

4.1.4 Editiermodus

Der Editiermodus erlaubt es, Veränderungen an Einstellungen und Parametern vorzunehmen. Sie gelangen in den Editiermodus, indem Sie die **[ENTER]** - Taste betätigen. Editierbare Parameter werden durch die Tasten **[🡅]**, **[🡇]**, **[🡄]** und **[🡆]** angewählt.

Im Editiermodus wird der einzustellende oder zu verändernde Parameter invers dargestellt. Wird der zu ändernde Parameter mit **[ENTER]** angewählt, kann mit den

beiden Pfeiltasten **[↑]**, **[↓]** der jeweilige Ziffernwert des Parameters zu höheren bzw. kleineren Werten geändert werden. Bei dreistelligen Parametern sind so z. B. die Einer-, Zehner- und Hunderterstellen einzeln veränderbar. Ein Wechsel in den nächst höheren bzw. tieferen Stellenbereich erfolgt mit den Tasten **[←]** bzw. **[→].**

Mit der Taste **[ENTER]** können Sie die Veränderungen übernehmen oder mit der **[ESC]** Taste verwerfen.

4.2 Menüstruktur

Um ein versehentliches Ändern von entscheidenden Geräteeinstellungen durch den Betreiber zu verhindern, sind Menüs, in denen solche Parameter verändert werden können, nur nach Eingabe des Installateurpasswortes erreichbar. Diese geschützten Menüs sind in Abbildung 4.2 grau hinterlegt.

Einstellungen und Veränderungen an Systemparametern dürfen nur von besonders geschultem Personal vorgenommen werden!

Die mit weißem Hintergrund dargestellten Menüs sind auch vom Betreiber ohne Passwort aufrufbar. Über sie findet die Bedienung und Überwachung des Sunny Island und der durch ihn gesteuerten Anlagenkomponenten im alltäglichen Betrieb statt.

Abbildung 4.2: Menüstruktur

Wie zu erkennen ist, gliedert sich der Menübaum in die folgenden Hauptzweige:

Menü-zweig	Beschreibung
DATA	Anzeige der wichtigsten Betriebsdaten als Übersicht; Anzeige der Systemmesswerte
OPERAT	Sunny Island Bedienfunktionen; Generator-Einstellungen
SETUP	Einstellungsmöglichkeiten für Daten und Parameter
DIAG	Hinweise zur Fehlerdiagnose und -behebung; Status- und Fehler-Historie

Tabelle 4.5: Inhalt der vier Menüzweige

Die einzelnen in Abbildung 4.2 dargestellten Menüs werden in den Kapiteln 7 bis 10 ausführlich beschrieben.

5 Erstinbetriebnahme des Sunny Island

Nachdem das Gerät gemäß Kapitel 3 installiert wurde, kann die Erstinbetriebnahme des Sunny Island erfolgen. Hierzu müssen zunächst die drei mitgelieferten Batterien in die Batteriehalter im Klemmenbereich des Sunny Island eingelegt werden. Die richtige Ausrichtung der Batterien ist jeweils in den einzelnen Haltern dargestellt.

Vergewissern Sie sich, dass sowohl die DC-Sicherungen F1 als auch die AC-Sicherungen F2 des Sunny Island noch ausgeschaltet sind.

Schalten Sie nun zunächst den Sicherungs-Lasttrennschalter – falls vorhanden – an ihren Bleibatterien ein (vgl. Kapitel 3.4.2) und danach die DC-Sicherung des Sunny Island. Es ertönt ein kurzer Signalton, die Displaybeleuchtung des Sunny Island wird eingeschaltet und es erscheint die Meldung „START FIRMWARE“. Während der nun folgenden Anlaufphase des Gerätes werden nacheinander folgende Meldungen angezeigt:

Abbildung 5.1: Anlaufphase des Sunny Island

Abbildung 5.2: Systemmeldung des Sunny Island

Nach weiteren 2 Sekunden erscheint das Startmenü (siehe Abbildung 5.3). Sollte sich Ihr Sunny Island mit anderen Hinweisen als den abgebildeten melden, notieren Sie sich diese bitte. Schalten Sie das Gerät wieder aus und setzen Sie sich mit der SMA-Hotline (siehe Kapitel 22) in Verbindung.

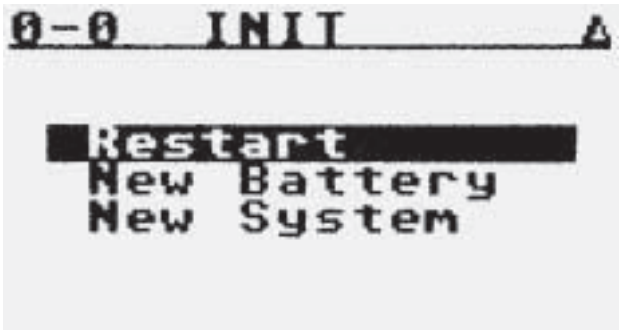


Abbildung 5.3: Menü „INIT“ (0-0)

Bei der in Abbildung 5.3 dargestellten Auswahl betätigen Sie nun bitte keine der Tasten, sondern warten etwa 10 Sekunden.

Erfahrene Anwender können hier auch durch rechtzeitiges Bestätigen von „Restart“ mit der **[ENTER]** - Taste die nun folgende Menüanwahl überspringen und direkt die Menüzweigauswahl „SETUP“ (0-3, s.w.u.) erreichen.

Es erscheint die Anzeige:

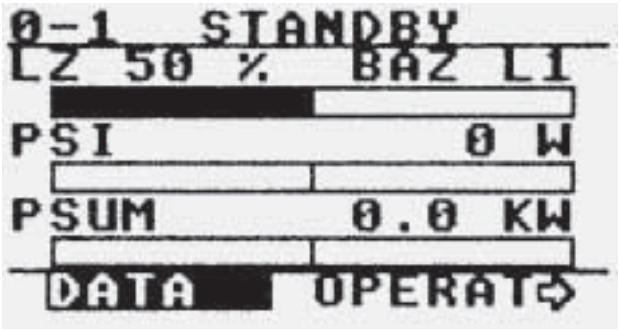


Abbildung 5.4: Status / Menüzweigauswahl „DATA“ (0-1)

Durch zweimaliges Drücken der **[➔]** - Taste gelangen Sie zur Menüzweigauswahl „SETUP“ (0-3) und nach zweimaligem Drücken der **[ENTER]** -Taste in das Menü „SETTIM“ (3-1). Stellen Sie dort, wie in Kapitel 4.1.4 beschrieben, das aktuelle Datum und die Uhrzeit ein.

Dieser Schritt ist eine notwendige Vorbereitung, um dem Installateur eine korrekte Passworteingabe zu ermöglichen.

Verlassen Sie abschließend das Menü „SETTIM“ (3-1) durch Drücken der **[ESC]** -Taste. Schalten Sie den Sunny Island nun wieder mit der DC-Sicherung aus. Jetzt kann der Installateur die in den folgenden Kapiteln beschriebene Konfiguration vornehmen.

Als Installateur können Sie den für eine erste Konfiguration erforderlichen Neustart auch auslösen, ohne den Sunny Island auszuschalten. Dazu müssen Sie zunächst das Installateurpasswort im Menü „PASSWD“ (3-2) eingeben und danach im Menü „FUNCT“ (2+3) den Menüpunkt „Restart“ bestätigen. Das Aus- und Wiedereinschalten dürfte jedoch in der Regel die unkompliziertere Variante sein.

6 Konfiguration

Der Sunny Island wird besonders in solchen Inselnetzen Verwendung finden, die modular strukturiert sind. Mit der Komplexität eines derartigen Inselnetzes steigt aber auch die Anzahl der Einstellungen, die am Sunny Island vorgenommen werden müssen, um ein optimales Betriebsverhalten zu erreichen.

Die Konfiguration des Sunny Island muss mit großer Sorgfalt erfolgen. Durch falsche oder unterlassene Einstellungen können sowohl der Sunny Island als auch angeschlossene Anlagenkomponenten Schaden nehmen! Jede Konfiguration des Sunny Island muss daher vom Installateur oder einer anderen sachkundigen Person durchgeführt werden.

Wegen der besseren Übersichtlichkeit wird zwischen drei Gründen für eine Konfiguration unterschieden:

1. Der Sunny Island wurde noch nie auf die Anlage angepasst, in der er installiert ist. Dies trifft zum Beispiel bei einer Neuinstallation oder in den Fällen zu, in denen viele Komponenten gleichzeitig aus der Anlage entfernt oder in die Anlage eingefügt wurden.
   In diesem Fall muss zunächst eine grundsätzliche Konfiguration über den Menüpunkt „New System“ im „INIT“ (0-0) -Menü nach dem Einschalten des Sunny Island vorgenommen werden. Dieser Punkt schließt die notwendigen Einstellungen, die die angeschlossene Batterie betreffen, mit ein.
2. Die an den Sunny Island angeschlossene Bleibatterie wurde ersetzt oder modifiziert.
   In diesem Fall muss zunächst eine grundsätzliche Konfiguration über den Menüpunkt „New Battery“ im „INIT“ (0-0) -Menü nach dem Einschalten des Sunny Island vorgenommen werden.
3. Zur Betriebsoptimierung sollen einige Einstellungen eines bereits konfigurierten Sunny Island geändert werden.

Dies kann praktisch jederzeit in den entsprechenden Menüs erfolgen. Hierzu muss in der Regel aber zunächst das Passwort für den „Level: 1“ (Installateur) im „PASSWD“ (3-2) -Menü eingegeben werden.

Parameteränderungen sollten möglichst stets im Standby-Modus vorgenommen werden, da sich sonst unmittelbar nach dem Drücken der [ENTER] - Taste auch die zugehörigen Betriebswerte entsprechend ändern. Fehlerhafte Eingaben sind dann nicht mehr schnell genug zu korrigieren und können zu Schäden in der Anlage führen!

Die durchgeführten Einstellungen bleiben auch dann erhalten, wenn der Sunny Island ausgeschaltet wird. Sie müssen also z. B. auch nach einem Batteriewechsel nicht sämtliche Anlageneinstellungen neu eingeben.

In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen Konfigurations-Prozeduren ausführlich beschrieben.

6.1 Erstkonfiguration (“New System”)

Die erste Konfiguration des Sunny Island in einer neuen oder wesentlich geänderten Anlage sollte durch Anwahl des Menüpunktes „New System“ im „INIT“ (0-0) -Menü erfolgen. Hierfür benötigen Sie das Passwort für den „Level: 1“ (Installateur).

Nach dem Einschalten der DC-Sicherung des Sunny Island gelangen Sie – nach dem bereits aus Kapitel 5 bekannten Ablauf – zum „INIT“ (0-0) -Menü, in welchem Sie nun den Menüpunkt „New System“ mit den Pfeiltasten auswählen und mit der **[ENTER]** - Taste bestätigen können. Geben Sie nun das Passwort für den „Level: 1“ (Installateur) ein.

Abbildung 6.1: Anzeige zur Passworteingabe

Bereits nach der korrekten Eingabe des Passwortes werden alle Einstellungen und bis zu diesem Zeitpunkt adaptiv ermittelte Werte des Sunny Island mit Standard-Werten überschrieben!

Nach der Eingabe des Passwortes gelangen Sie in ein Menü, in dem ausgewählte, wesentliche Parameter zur Batterie, dem angeschlossenen Generator und der Art des Inselnetzes einzustellen sind, damit ein ordnungsgemäßer Betrieb gewährleistet werden kann.

Parameter	Vor-einstellung	Beschreibung
501_Cbat nom	350 Ah	10-stündige Nennkapazität der Batterie (C10). Diese ist immer entsprechend Herstellerangabe einzugeben, auch bei bereits gealterten Batterien! Sollte vom Hersteller keine 10-stündige Kapazität angegeben werden, sollte die Angabe gewählt werden, die der 10-stündigen Kapazität am nächsten liegt.
502_Bat Type	Lead acid	Bleibatterie mit ... Gel: ... in Gel gebundenem Elektrolyten Fleece: ... in Vlies gebundenem Elektrolyten Lead acid: ... flüssigem Elektrolyten
503_Ubat nom	60.0 V	Batterienennspannung. In der Regel ist hier 60 V einzustellen. Ausnahmen siehe Kapitel 11.3.
506_acid density	1.28 kg/l	Nennsäuredichte des Elektrolyten, sollte entsprechend der Herstellerangaben eingegeben werden, um deren adaptive Bestimmung durch den Sunny Island zu beschleunigen.

Parameter	Vor-einstellung	Beschreibung
507_SOC ini	0.0 %	Initialer Batterieladezustand, sollte, falls bekannt, eingegeben werden, um dessen adaptive Bestimmung durch den Sunny Island zu beschleunigen Bei Einstellung “0.0” schätzt der Sunny Island den Ladezustand anhand der Batteriespannung ab.
402_Uconv nom	230.0 V	Sollwert der AC-Spannung, die der Sunny Island als Netzbildner zur Verfügung stellen soll (RUN_U)
403_Fconv nom	50.00 Hz (60.00 Hz)	Sollwert der AC-Frequenz, die der Sunny Island als Netzbildner zur Verfügung stellen soll (RUN_U)
401_Phase Mode	1Phs_Single	1Phs_Single: einphasiger Betrieb, Gerät ist Einzelgerät 1Phs_Psingle: einphasiger Parallelbetrieb mit einer Batterie pro Gerät (kein Netz und kein Generator möglich!!) 1Phs_Mstr2: einphasiger Parallelbetrieb mit „ zwei Geräten an einer Batterie“, Gerät ist Master 1Phs_Mstr3: einphasiger Parallelbetrieb mit „ drei Geräten an einer Batterie“, Gerät ist Master 1Phs_Slv2: einphasiger Parallelbetrieb mit „ zwei oder drei Geräten an einer Batterie“, Gerät ist Slave 2 1Phs_Slv3: einphasiger Parallelbetrieb mit „drei Geräten an einer Batterie“, Gerät ist Slave 3 3Phs_Mstr1Set: dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Master (L1) 3Phs_Slv1L2: dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Slave (L2) 3Phs_Slv1L3: dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Slave (L3)
602_GenSet type	None	None: Kein Generator im Inselnetz vorhanden Grid forming: Generator ist netzbildend Mains: Sunny Island wird am EVU-Netz betrieben BHKW-Mains Sunny Island wird zusammen mit dem Ecopower BHKW und am EVU-Netz betrieben BHKW-Island Sunny Island wird nur zusammen mit dem Ecopower BHKW betrieben Mains form Sunny Island wird zusammen mit einem netzbildenden Generator und dem EVU-Netz betrieben fast Grid form Generator ist netzbildend und es wird unterbrechungsfrei zwischen Generator und Sunny Island umgeschaltet (gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig) fast Mains Sunny Island wird am EVU-Netz betrieben, und es kann unterbrechungsfrei vom Sunny Island als Netzbildner aufs EVU-Netz umgeschaltet werden. (gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig) fast Mains form Sunny Island wird zusammen mit einem netzbildenden Generator und einem EVU-Netz betrieben. Die Umschaltung erfolgt unterbrechungsfrei (gesonderte Installationsmaßnah-

Parameter	Vor-einstellung	Beschreibung	
			men notwendig)
603_GenSet Inte	None	0: None: 1: Typ 1: 2: Typ 2: 3: Typ 3: 4: EcoPower (s. Kapitel 16 Startphasenfolge bei unterschiedlichen Generatortypen)	kein Generatorstart durch Sunny Island Autostart, Relais K1+K2 3 Kontakte Run / Start, Relais K1, K2, K5 3 Kontakte Start / Stop, Relais K1, K2, K5 Ecopower BHKW

Tabelle 6.1: Einzugebende Parameter bei Konfiguration über „New System“

Bleibatterien mit flüssigem Elektrolyten werden auch als geschlossen (non VARLA) bezeichnet, während es sich bei als verschlossen (VARLA, VAlve Regulated Lead Acid) oder wartungsfrei gekennzeichneten Batterien in der Regel um Gel- oder Vlies-Batterien handelt.

Bei einem dreiphasigen System muss ein Sunny Island als Master (3Phs_Mstr1Set) und die beiden anderen als Slave (3Phs_Slv1L2 bzw. 3Phs_Slv1L3) eingestellt werden. Die Einstellung bei anderen Systemverschaltungen (z. B. „einphasig parallel“) erfolgt sinngemäß.

Erst nach Eingabe aller Parameter kann dieses Menü mit der **[ESC]** - Taste wieder verlassen werden (vgl. Abbildung 4.2).

Überprüfen Sie nun anhand Kapitel 7.4, ob weitere Einstellungen zur Anpassung an das Inselnetz notwendig oder sinnvoll sind und führen Sie diese, wie dort beschrieben, durch.

Schalten Sie nun die AC-Sicherung F2 ein.

Jetzt können Sie den unteren Gerätedeckel anschrauben, nachdem Sie dessen PE-Kabel wieder angeschlossen haben.

Ein AC-Netz steht erst zur Verfügung, wenn der Sunny Island im Menü „START“ (2-1) in den Betriebsmodus „RUN_U“ gesetzt wird (siehe Kapitel 7.1).

6.2 Konfiguration nach Batteriewechsel („New Battery“)

Die durch einen Bleibatteriewechsel erforderliche Neu-Konfiguration des Sunny Island muss durch Anwahl des Menüpunktes „New Battery“ im „INIT“ (0-0) -Menü erfolgen. Hierfür benötigen Sie das Passwort für den „Level 1“ (Installateur).

Nach dem Einschalten der DC-Sicherung des Sunny Island gelangen Sie – nach dem bereits aus Kapitel 5 bekannten Ablauf – zum „INIT“ (0-0) -Menü, in welchem Sie nun den Menüpunkt „New Battery“ mit den Pfeiltasten auswählen und mit der **[ENTER]** - Taste bestätigen können. Geben Sie nun das Passwort für den „Level 1“ (Installateur) ein.

Abbildung 6.2: Anzeige zur Passworteingabe

Im Gegensatz zur Konfiguration über „New System“ werden hier nach der korrekten Eingabe des Passwortes nur diejenigen Einstellungen des Sunny Island zurückgesetzt, die die Batterie betreffen.

Nach der Eingabe des Passwortes gelangen Sie in ein Menü, in dem ausgewählte, wesentliche Parameter zu der geänderten Batterie einzustellen sind.

Parameter	Vor-einstellung	Beschreibung
501_Cbat nom	350 Ah	10-stündige Nennkapazität der Batterie (C10). Diese ist immer entsprechend Herstellerangabe einzugeben, auch bei bereits gealterten Batterien! Sollte vom Hersteller keine 10-stündige Kapazität angegeben werden, sollte die Angabe wählt werden, die der 10-stündigen Kapazität am nächsten liegt.
502_Bat Type	Lead acid	Bleibatterie mit ... Gel: ... in Gel gebundenem Elektrolyten Fleece: ... in Vlies gebundenem Elektrolyten Lead acid: ... flüssigem Elektrolyten
503_Ubat nom	60.0 V	Batterienennspannung. In der Regel ist hier 60 V einzustellen. Ausnahmen siehe Kapitel 11.3.
506_acid density	1.28 kg/l	Nennsäuredichte des Elektrolyten, sollte entsprechend der Herstellerangaben eingegeben werden, um deren adaptive Bestimmung durch den Sunny Island zu beschleunigen.
507_SOC ini	0.0 %	Initialer Batterieladezustand, sollte, falls bekannt, eingegeben werden, um dessen adaptive Bestimmung durch den Sunny Island zu beschleunigen Bei Einstellung “0.0” schätzt der Sunny Island den Ladezustand anhand der Batteriespannung ab.

Tabelle 6.2: Einzugebende Parameter bei Konfiguration über „New Battery“

Bleibatterien mit flüssigem Elektrolyten werden auch als geschlossen (non VARLA) bezeichnet, während es sich bei als verschlossen (VARLA, VAlve Regulated Lead Acid) oder wartungsfrei gekennzeichneten Batterien in der Regel um Gel- oder Vlies-Batterien handelt.

Erst nach Eingabe aller Parameter kann dieses Menü mit der **[ESC]** - Taste wieder verlassen werden (vgl. Abbildung 4.2).

Überprüfen Sie nun anhand Kapitel 7.4, ob weitere Einstellungen zur Anpassung an das Inselnetz notwendig oder sinnvoll sind und führen Sie diese, wie dort beschrieben, durch.

6.3 Konfiguration nach Wiedereinschalten („Restart“)

Ist der Sunny Island bereits vollständig an ein Inselnetz angepasst worden, so braucht er nach einem Wiedereinschalten nicht erneut konfiguriert werden, da sämtliche Einstellungen auch nach dem Ausschalten des Gerätes erhalten bleiben.

Möchten Sie zur Optimierung des Systems dennoch Parameter verändern, so gehen Sie am besten wie folgt vor:

Wenn Sie nach dem Einschalten der DC-Sicherung des Sunny Island – nach dem bereits aus Kapitel 5 bekannten Ablauf – zum „INIT“ (0-0) -Menü gelangen, bestätigen Sie dort die bereits automatisch getroffene Auswahl von „Restart“ durch das Drücken der **[ENTER]** - Taste. Hierdurch werden keine der bereits vorgenommenen Einstellungen verändert.

Sie gelangen so in die Menüzweigauswahl „SETUP“ (0-3) und können in diesem Menüzweig, wie in Kapitel 7.4 beschrieben, nach Eingabe des Installateur-Passwortes im „PASSWD“ (3-2) -Menü die gewünschten Parameter in den jeweiligen „PARxxx“ (3+3 ... 3+9) -Menüs verändern.

Haben Sie die **[ENTER]** - Taste nicht rechtzeitig betätigt, so gelangen Sie in die Menüzweigauswahl „DATA“ (0-1). Auch von hier aus sind mit dem Installateur-Passwort sämtliche Menüs erreichbar und damit eine Änderung der Parameter möglich.

Parameteränderungen sollten stets im Standby-Modus vorgenommen werden, da sich sonst unmittelbar nach dem Drücken der [ENTER] - Taste auch die zugehörigen Betriebswerte entsprechend ändern. Fehlerhafte Eingaben sind dann nicht mehr schnell genug zu korrigieren und können zu Schäden in der Anlage führen!

7 Bedienung (OPERAT)

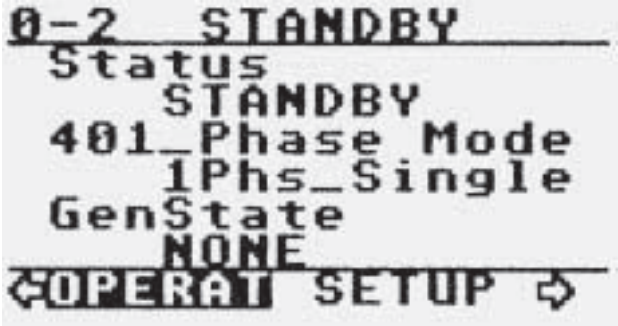


Abbildung 7.1: Menüzweigauswahl „OPERAT“ (0-2)

In der Anzeige zur Menüzweigauswahl „OPERAT“ (0-2) werden die momentanen Betriebsmodi des Sunny Island und eines eventuell angeschlossenen Generators dargestellt.

Im Inselbetrieb sorgt der Sunny Island auf der Wechselspannungsseite für konstante Spannung und Frequenz und nutzt dazu die Batterie als Pufferspeicher. Alle angeschlossenen Verbraucher werden versorgt und einspeisende Geräte wie Sunny Boy - Stringwechselrichter und Verbrennungsaggregate können auf der Wechselspannungsseite betrieben werden.

Im Menüzweig „OPERAT“ (0-2) können diejenigen Bedienschritte durchgeführt werden, die im regulären Betrieb sinnvoll sind.

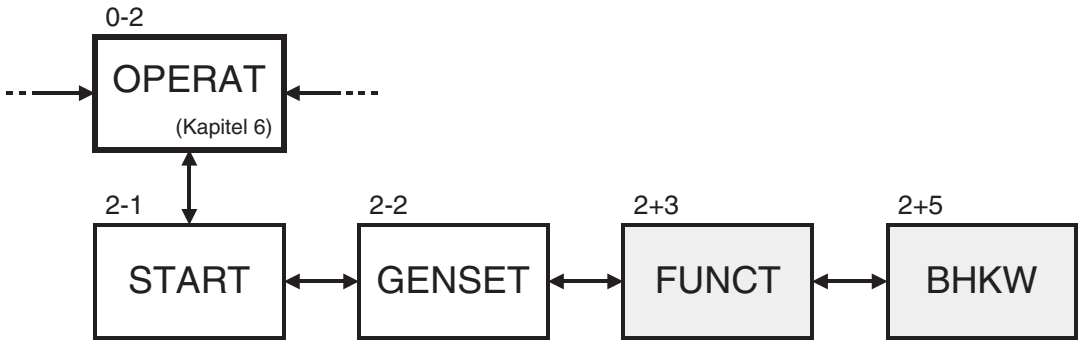


Abbildung 7.2: Menüzweig „OPERAT“

7.1 Menü “START” (2-1), Bedienung Sunny Island

Abbildung 7.3: Menü „START“ (2-1)

Durch Bestätigen des Menüeintrags „START“ in dem Menü „START“ (2-1) lässt sich der Sunny Island vom Standby-Betrieb in den zuvor konfigurierten Betriebsmodus schalten. In seiner Grundeinstellung ist dies der Betrieb als Netzbildner („RUN_U“), in dem der Sunny Island das Inselnetz bildet und die angeschlossenen Verbraucher versorgt. Der Betriebsmodus - netzbildend („RUN_U“) oder „netzparallel“ („RUN_I“) – wird durch Einstellung des Parameters „602_Genset Type“ im Menü „PARGEN“ (3+6) festgelegt.

Auch im „netzparallelen“ Betriebsmodus kann es vorkommen, dass der Sunny Island vorübergehend netzbildend arbeitet, nämlich dann, wenn keine Spannung im Inselnetz festgestellt wurde.

Durch Bestätigen des Menüeintrags „STOP“ wird der Sunny Island wieder in den Standby-Modus zurückgeschaltet. In einem Inselnetz ohne weitere netzbildend wirkende Komponenten bedeutet dies, dass dann keine AC-Spannung mehr vorhanden ist.

Im Auslieferungszustand muss das Starten des Sunny Island per Hand erfolgen. Der Sunny Island kann aber auch so konfiguriert werden, dass ein automatischer (Wieder-)Anlauf erfolgt (siehe Kapitel 8.3)

7.2 Menü „GENSET“ (2-2), Bedienung Generator

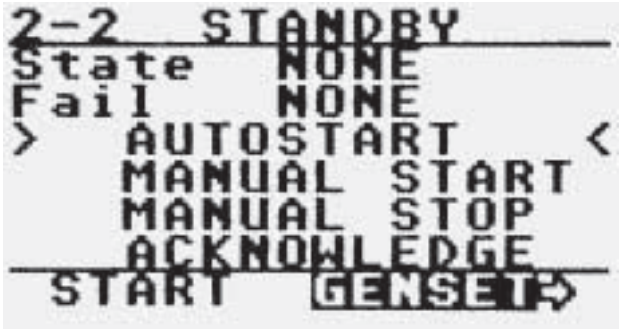


Abbildung 7.4: Menü „GENSET“ (2-2)

Im Menü „GENSET“ (2-2) sind Funktionen zusammengefasst, die einen angeschlossenen Generator betreffen. Dieser kann hierüber z. B. manuell gestartet oder gestoppt werden oder in den vom Sunny Island gesteuerten automatischen Betrieb versetzt werden.

Der Menüpunkt „ACKNOWLEDGE“ ermöglicht ein komfortables Quittieren von Fehlerzuständen des Generators. Beim nächsten Startversuch wird dann wieder die komplette Startabfolge durchlaufen. Diese Funktion kann z. B. bei der Behebung von Startschwierigkeiten des Generators nützlich sein.

Außerdem wird durch „ACKNOWLEDGE“ die Verriegelung aufgehoben, die sonst nach einer einstellbaren Anzahl von fehlgeschlagenen Startversuchen (siehe Kapitel 8.6) einen weiteren Generatorstart für 6 Stunden verhindert.

In den oberen Zeilen wird hinter „State“ und „Fail“ angezeigt, ob ein Generator konfiguriert ist (siehe auch Kapitel 8.6), in welcher Betriebsphase er sich gerade befindet und ob ein Fehler aufgetreten ist.

„GENSET“ (2-2)	
Bezeichnung	**Beschreibung**
State	Betriebszustand des Generators
Fail	Fehlerzustand des Generators
601_GenSet Oper	0: Auto: der Generator wird vom Sunny Island automatisch gestartet und gestoppt 1: Man. Start: der Generator wird sofort* gestartet 2: Man. Stop: der Generator wird sofort* gestoppt 3: Man. Ackn: Wartezeiten auf Grund von Fehlern oder Parametern werden beendet * es werden jedoch eingestellte Zeiten eingehalten
„PARGEN“ (3+6)	
Bezeichnung	**Beschreibung**
602_GenSet Type	None: Kein Generator im Inselnetz vorhanden Grid forming: Generator ist netzbildend Mains: Sunny Island wird am EVU-Netz betrieben BHKW-Mains Sunny Island wird zusammen mit dem Eco-power BHKW und am EVU-Netz betrieben BHKW-Island Sunny Island wird nur zusammen mit dem Ecopower BHKW betrieben Mains form Sunny Island wird zusammen mit einem netzbildenden Generator und dem EVU-Netz betrieben fast Grid form Generator ist netzbildend und es wird unterbrechungsfrei zwischen Generator und Sunny Island umgeschaltet (gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig) fast Mains Sunny Island wird am EVU-Netz betrieben, und es kann unterbrechungsfrei vom Sunny Island als Netzbildner aufs EVU-Netz umgeschaltet werden. (gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig) fast Mains form Sunny Island wird zusammen mit einem netzbildenden Generator und einem EVU-Netz betrieben. Die Umschaltung erfolgt unterbrechungsfrei (gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig)

„GENSET“ (2-2)	
Bezeichnung	**Beschreibung**
603_GenSet Interf	0: None: kein Generatorstart durch Sunny Island 1: Typ 1: Autostart, Relais K1+K2 2: Typ 2: 3 Kontakte Run / Start, Relais K1, K2, K5 3: Typ 3: 3 Kontakte Start / Stop, Relais K1, K2, K5 4: Ecopower BHKW (s. Kapitel 16 Startphasenfolge bei unterschiedlichen Generatortypen)
604_GenSet Ctrl	Der Sunny Island reduziert seine Stromaufnahme im Ladebetrieb (RUN_I) ... OFF: ... nicht F_MAINS: ... in Abhängigkeit von der Generatorfrequenz I_DIESEL: ... in Abhängigkeit vom Generatorstrom (Stromwandler erforderlich, siehe Kap. 3.4.5) BOTH: ... in Abhängigkeit von Generatorfrequenz und –strom (Stromwandler erforderlich, siehe Kap. 3.4.5)

Tabelle 7.1: Einstellungen im Zusammenhang mit dem Menü „GENSET“ (2-2)

7.3 Menü „FUNCT“ (2+3), Sonderfunktionen

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

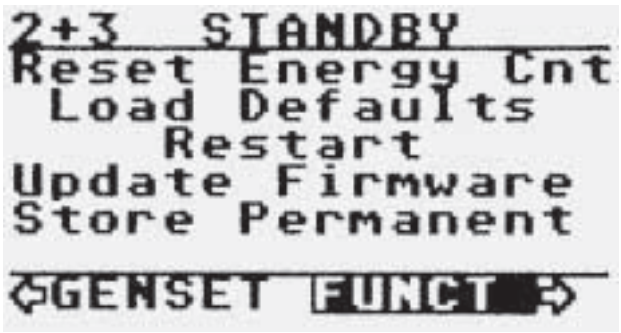


Abbildung 7.5: Menü „FUNCT“ (2+3)

In diesem Menü können kumulierte Messwerte zurückgesetzt, die Standard-Parameter (Defaults) geladen und ein Firmware-Update durchgeführt werden.

Aus Sicherheitsgründen können diese Funktionen nur im Standby-Betrieb des Sunny Island ausgelöst werden.

Die Schritte, die nötig sind, um ein Update der Firmware durchzuführen, sind ausführlich in einer separaten Anleitung beschrieben. Diese wird zusammen mit dem für das Update erforderlichen PC-Programm geliefert.

7.4 Menü „BHKW“ (2+5), ecopower-Unterstützung

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

Abbildung 7.6: Menü „BHKW“ (2+5)

Der Sunny Island ist in der Lage, ecopower Mini Blockheizkraftwerke der Firma VALENTIN Energie- und Umwelttechnik GmbH anzusteuern.

Sind ein oder mehrere ecopower BHKW im System vorhanden, müssen die entsprechenden Einstellungen im Menü „PARGRD“ (3+4) vorgenommen werden. Die Ansteuerung der BHKW erfolgt über die serielle RS232-Schnittstelle COM3 des Sunny Island.

Das Menü „BHKW“ (2+5) dient in erster Linie zur Darstellung des aktuellen Betriebszustands des BHKW. Darüber hinaus kann es auch bei der Inbetriebnahme der Anlage verwendet werden, um das BHKW mit bestimmten Vorgaben per Hand ein- und

auszuschalten. Alle Eingaben bleiben nur bis zum Verlassen des Menüs gültig. Die Menüpunkte bedeuten im Einzelnen:

Menüpunkt	Bedeutung
BHKWSTATE	Status, Bedeutung s. Dokumentation zum BHKW
PBHKW	aktuelle Leistung, einstellbar
PBHKWMAX	Gesamtleistungskapazität aller angeschlossener BHKW
PBHKWSET	Leistungsvorgabe, einstellbar
BHKWMODE	Betriebsmode, einstellbar, Bedeutung s. Dokumentation zum BHKW

Tabelle 7.2: Einstellungen im Zusammenhang mit dem Menü „BHKW“ (2+5)

8 Einstellungen (SETUP)

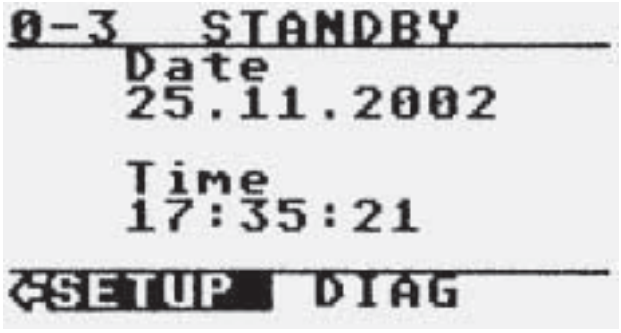


Abbildung 8.1: Menüzweigauswahl „SETUP“ (0-3)

Im Menüzweig „SETUP“ (0-3) können die Einstellungen sämtlicher Parameter vorgenommen werden. Dazu ist in der Regel die Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) notwendig (siehe Kapitel 8.2). Lediglich die weniger kritischen Einstellungen (Uhrzeit, Datum) können auch vom Betreiber ohne Passworteingabe verändert werden.

Mit den Einstellungen in diesem Menüzweig wird das Verhalten des Gerätes und des Gesamtsystems beeinflusst. Sie sollten daher äußerst gewissenhaft und nur von sachkundigen Personen verändert werden!

Parameteränderungen sollten stets im Standby-Modus vorgenommen werden, da sich sonst unmittelbar nach dem Drücken der [ENTER] - Taste auch die zugehörigen Betriebswerte entsprechend ändern. Fehlerhafte Eingaben sind dann nicht mehr schnell genug zu korrigieren und können zu Schäden in der Anlage führen!

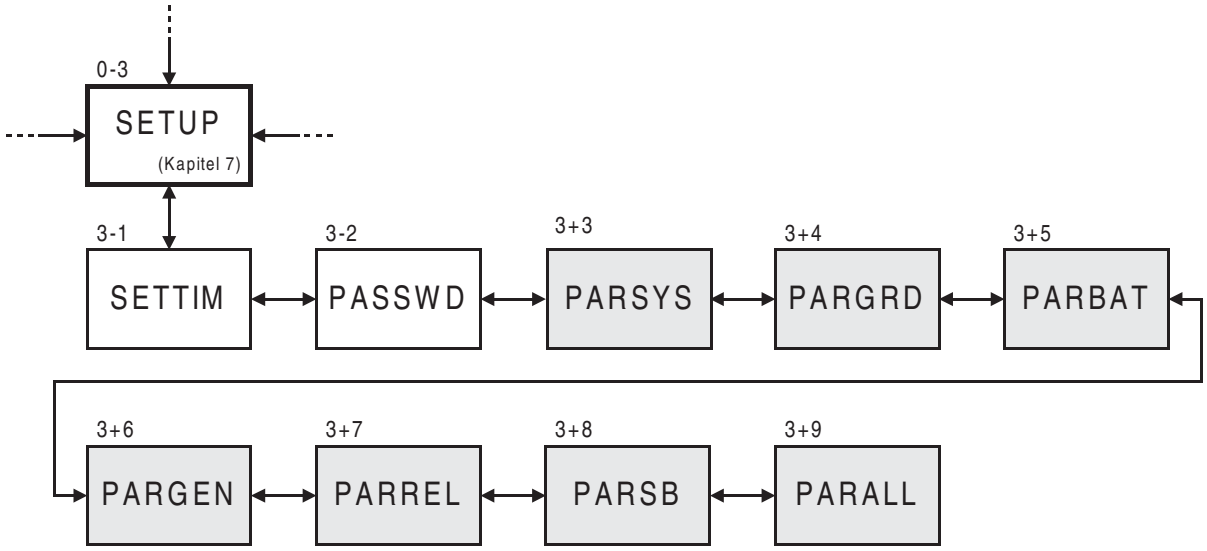


Abbildung 8.2: Menüzweig „SETUP“ (0-3)

8.1 Menü „SETTIM“ (3-1), Stellen der Systemuhr

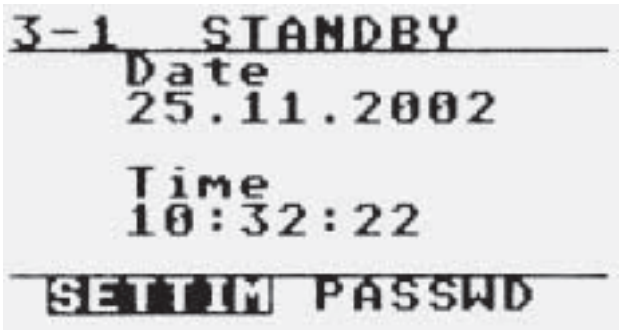


Abbildung 8.3: Menü „SETTIM“ (3-1)

In diesem Menü kann die eingebaute Uhr des Sunny Island gestellt werden. Eine korrekt eingestellte Uhrzeit ist u. a. für die Passworteingabe, die uhrzeitabhängige Relaisansteuerung und eine chronologische Aufzeichnung der System- und Fehlerzustände (vgl. Kapitel 10) erforderlich.

In dem in Abbildung 8.3 dargestellten Menü „SETTIM“ (3-1) schalten Sie mit der **[ENTER]** - Taste in den Editiermodus und können dann, wie in Kapitel 4.1.4 beschrieben, Datum und Uhrzeit einstellen. Schließen Sie jede Eingabe separat (Jahr,

Monat ...) mit der **[ENTER]** - Taste ab und wechseln Sie erst dann zur nächsten Einstellung. Das Menü wird über die **[ESC]** - Taste wieder verlassen.

8.2 Menü „PASSWD“ (3-2), Passworteingabe

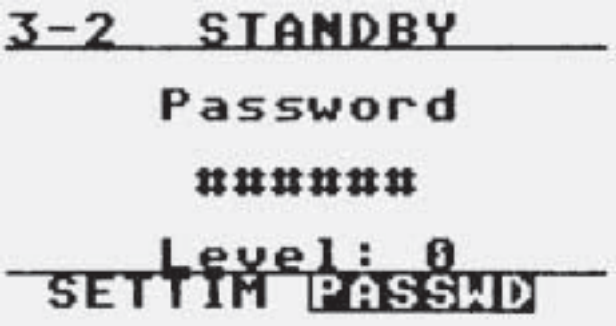


Abbildung 8.4: Menü „PASSWD“ (3-2)

Funktionen, welche die Betriebsweise des Sunny Island gravierend beeinflussen, sind Passwort-geschützt. Um die in Abbildung 4.2 grau dargestellten Menüs zu erreichen, wird ein Installateur-Passwort (Level: 1) benötigt. Die weiß hinterlegten Menüs (Level: 0) können ohne vorherige Eingabe eines Passwortes angewählt werden.

Funktionen, die die anlagenspezifischen Einstellungen und damit die Betriebssicherheit des Sunny Island beeinflussen, sind durch das Installateur-Passwort verriegelt. Erst nachdem dieses Passwort eingegeben worden ist, können die Systemparameter geändert werden.

Der Passwortschutz wird wieder aktiviert

- indem im Menü „PASSWD“ (3-2) ein falsches Kennwort eingegeben wird,
- bei einem Neustart.
- beim Verwenden der Rücksprungfunktion (siehe Kapitel 4.1.3),
- nachdem etwa 5 Minuten keine Tastatureingabe erfolgt ist.

8.3 Menü „PARSYS“ (3+3), Parameter System

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

Abbildung 8.5: Menü „PARSYS“ (3+3)

In dem Menü „PARSYS“ (3+3) können Sie diejenigen Parameter einstellen, die den Sunny Island selbst betreffen. Im Wesentlichen sind dies Einstellungen, die die Kommunikation und damit die Schnittstellenkonfiguration betreffen.

Insbesondere bei dreiphasigen Systemen können Veränderungen dieser Einstellungen zu Fehlkonfigurationen führen, die im Betrieb nicht sofort vom Sunny Island bemerkt werden können. Daher werden Änderungen der Schnittstellenparameter grundsätzlich erst beim nächsten Neustart des Sunny Island (durch Wiedereinschalten oder über das „RESET“ (2+3) -Menü) übernommen.

In diesem Menü lässt sich außerdem die Zahl der Autostart-Versuche, die nach Fehlern oder dem Einschalten der DC-Spannung erfolgen soll, festlegen. Wird dieser Wert auf 0 gestellt (Auslieferungszustand), erfolgt kein automatischer Start des Sunny Island.

Die durch den Batterie-Schonbetrieb bedingten Startversuche (siehe Kapitel 14, Parameter „517_BS Tstop“) erfolgen unabhängig von den eingestellten Autostart-Versuchen, also auch bei Einstellung 0!

„PARSYS“ (3+3)	
Bezeichnung	**Beschreibung**
310_Auto Start	0 ... 255: Anzahl der Autostartversuche (0: Autostart Aus) innerhalb einer Stunde. Nach einer Stunde Betrieb wird der Zähler wieder zurückgesetzt. Autostart bedeutet, dass ca. 10 sec nach einer Fehlermeldung der Sunny Island wieder automatisch startet. Außerdem läuft der Sunny Island bei aktivierter Autostart-Funktion nach dem Einschalten der DC-Spannung automatisch an.
312_COM1 Proto	Kommunikationsprotokoll COM1: None: Schnittstelle wird nicht genutzt SMANET: Schnittstelle verwendet SMANet-Protokoll SUNNYNET: Schnittstelle verwendet SunnyNet-Protokoll bei Kommunikation zu Sunny Boys ist hier SUNNYNET einzustellen
313_COM1 Baud	Baudrate COM1 (Bit/s) 1200, 9600, 19200 Bei Kommunikation zu Sunny Boys oder Sunny Boy Controls ist hier 1200 einzustellen. Im dreiphasigen Betrieb müssen alle Geräte auf 19200 eingestellt sein!
317_COM2 Baud	entsprechend Parameter 313 (s.o.) bei Kommunikation zu Sunny Boys oder zu Sunny Boy Controls mit Sunny Boys ist hier 1200 einzustellen

Tabelle 8.1: Einstellmöglichkeiten im Menü „PARSYS“ (3+3)

8.4 Menü „PARGRD“ (3+4), Parameter Netz

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

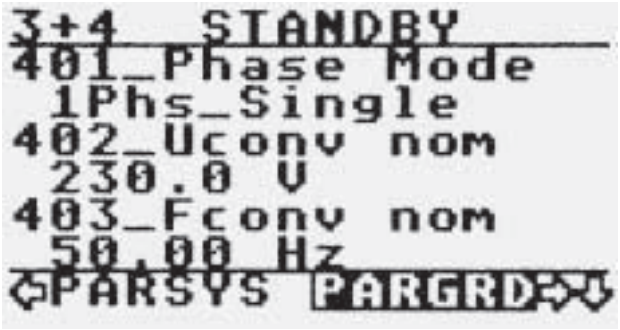


Abbildung 8.6: Menü „PARGRD“ (3+4)

Mit den Einstellungen im Menü „PARGRD“ (3+4) werden dem Sunny Island die Betriebswerte des angeschlossenen AC-Netzes mitgeteilt. Neben der Spannung und Frequenz, die der Sunny Island als Netzbildner zur Verfügung stellen soll, sind dies vor allem Grenzwerte, deren Überschreiten der Sunny Island im „netzparallelen“ Betrieb als Vorliegen einer Störung erkennen soll.

Nach dem Verändern des Parameters „401_Phase Mode“ muss der Sunny Island neu gestartet werden (z. B. über das Menü „FUNCT“ (2+3), s. Kapitel 7.3).

„PARGRD“ (3+4)		
Bezeichnung	**Beschreibung**	
401_Phase Mode	1Phs_Single:	einphasiger Betrieb, Gerät ist Einzelgerät
	1Phs_Psingle:	einphasiger Parallelbetrieb mit einer Batterie pro Gerät (kein Netz und kein Generator möglich!!)
	1Phs_Mstr2:	einphasiger Parallelbetrieb mit „ zwei Geräten an einer Batterie“, Gerät ist Master
	1Phs_Mstr3:	einphasiger Parallelbetrieb mit „ drei Geräten an einer Batterie“, Gerät ist Master
	1Phs_Slv2:	einphasiger Parallelbetrieb mit „ zwei oder drei Geräten an einer Batterie“, Gerät ist Slave 2
	1Phs_Slv3:	einphasiger Parallelbetrieb mit „drei Geräten an einer Batterie“, Gerät ist Slave 3
	3Phs_Mstr1Set:	dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Master (L1)
	3Phs_Slv1L2:	dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Slave (L2)
	3Phs_Slv1L3:	dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Slave (L3)
402_Uconv nom	200 ... 260 V:	Sollwert der AC-Spannung, die der Sunny Island als Netzbildner zur Verfügung stellen soll (RUN_U)

„PARGRD“ (3+4)		
Bezeichnung	**Beschreibung**	
403_Fconv nom	40 ... 70 Hz:	Sollwert der AC-Frequenz , die der Sunny Island als Netzbildner zur Verfügung stellen soll (RUN_U)
404_Uext nom	150 ... 260 V:	AC-Nennspannung (RUN_I)
405_Uext min	150 ... 260 V:	untere AC-Spannungsgrenze
406_Uext max	150 ... 260 V:	obere AC-Spannungsgrenze
407_Fext nom	40 ... 70 Hz:	AC Nennfrequenz, Sunny Island arbeitet „netzparallel“ (RUN_I)
408_Fext min	40 ... 70 Hz:	untere AC-Frequenzgrenze
409_Fext max	40 ... 70 Hz:	obere AC-Frequenzgrenze
411_Iac chrg mx	0 ... 16 A:	max. AC-Strom, den der Sunny Island im „netzparallelen“ Betrieb dem AC-Netz entnehmen darf (RUN_I, Batterie wird dabei geladen)

Tabelle 8.2: Einstellungen im Menü „PARGRD“ (3+4)

8.5 Menü „PARBAT“ (3+5), Parameter Batterie

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

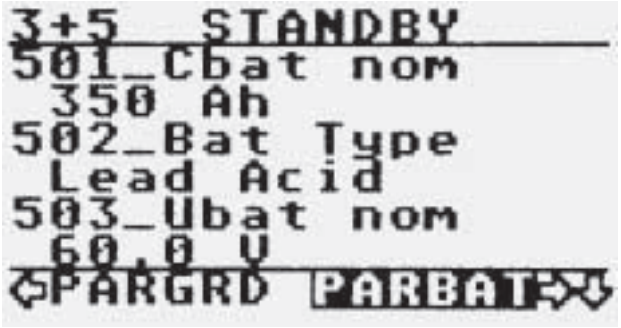


Abbildung 8.7: Menü „PARBAT“ (3+5)

Im Menü „PARBAT“ (3+5) sind diejenigen Parameter änderbar, die das Batteriemanagement des Sunny Island betreffen. Neben den durch die angeschlossene Bleibatterie selbst festgelegten Kennwerten wie z. B. Batteriekapazität, Batterietyp und Batterienennspannung, können hier auch die Einstellungen zur optimalen Kapazitätserhaltung an die Anlage angepasst werden (z. B. Art und Häufigkeit von Vollladungen

und Vergleichmäßigungsladungen). Auf das Batteriemanagement und die notwendigen Einstellungen wird in Kapitel 11 detaillierter eingegangen.

„PARBAT“ (3+5)		
Bezeichnung	**Beschreibung**	
501_Cbat nom	0 ... 10000 Ah:	10-stündige Batterienennkapazität (C10); Diese ist immer entsprechend der Herstellerangabe einzugeben, auch bei bereits gealterter Batterie!
502_Bat Type	Batterietyp, gem. Herstellerangabe 0: Gel 1: Fleece 2: Lead-Acid	 Gel Vlies flüssiger Elektrolyt
503_Ubat nom	54 ... 60 V:	Batterienennspannung. In der Regel ist hier 60 V einzustellen. Ausnahmen siehe Kapitel 11.3.
504_Ubat min	46 ... 84 V:	min. zulässige Batteriespannung
505_Ubat max	51 ... 84 V:	max. zulässige Batteriespannung
506_acid density	1,1 ... 1,35 kg/l:	Nennsäuredichte lt. Herstellerangabe (wird nur bei Start über „New System“ oder „New Battery“ berücksichtigt (vgl. Kap. 6))
507_SOC ini	0 ... 100 %:	Initialer Batterieladezustand (wird nur bei Start über „New System“ oder „New Battery“ berücksichtigt (vgl. Kap. 6)) Bei Einstellung “0” schätzt der Sunny Island den Ladezustand anhand der Batteriespannung ab.
508_Tbat Sense	0: Not Installed 1: Installed	Batterietemperatursensor ist nicht installiert Batterietemperatursensor ist installiert Ist bei einphasigen Systemen oder Mastern in dreiphasigen Systemen automatisch auf 1 gestellt, sonst auf 0. Kann bei Slaves auf 1 gestellt werden, wenn dort zusätzlich Temperaturfühler installiert sind
509_Tbat max	30 ... 55 °C:	maximal zulässige Batterietemperatur
511_Bat Fan	Batterieraumlüfter installiert 0: Not Installed 1: Installed	 Batterieraumlüfter ist nicht installiert Batterieraumlüfter ist installiert

„PARBAT“ (3+5)		
Bezeichnung	**Beschreibung**	
512_Acid Pump	nur für Bleibatterie mit flüssigem Elektrolyten: 0: Not Installed: Elektrolytumwälzpumpe ist nicht installiert 1: Installed: Elektrolytumwälzpumpe ist installiert Durch Auswahl von „Installed“ wird die Elektrolytumwälzpumpe je nach Einstellung der Parameter 513 und 516 eingeschaltet. Unabhängig von den Batteriewerten findet jedoch mindestens eine und maximal 9 Umwälzungen pro Tag statt.	
513_Circ time	1 ... 3600 s:	Laufzeit der Elektrolyt-Umwälzung
516_Circ Qd	0,1 ... 50,0 %:	Elektrolyt-Umwälzung wird ausgelöst, sobald die Batterie mit den entsprechenden, auf ihre Kapazität bezogenen Amperestunden, geladen wurde (kumulativ)
518_tset full	1 ... 180 d:	Zeitspanne, nach der eine Vollladung durchgeführt werden soll
519_tset equal	7 ... 365 d:	Zeitspanne, nach der eine Ausgleichsladung durchgeführt werden soll
520_U float	2,2 ... 2,4 V:	Erhaltungsladungsspannung pro Zelle
521_tVR charge	1 ... 600 min:	Ladezeit für Normalladung (bei Batterietyp: Gel oder Fleece, s. „502_Bat Type“)
522_tVR full	1 ... 20 h:	Ladezeit für Vollladung (bei Batterietyp: Gel oder Fleece, s. „502_Bat Type“)
523_tVR equal	1 ... 48 h:	Ladezeit für Ausgleichsladung (bei Batterietyp: Gel oder Fleece, s. „502_Bat Type“)
524_UVR charge	2,25 ... 2,6 V:	Ladespannung Normalladung pro Zelle (bei Batterietyp: Gel oder Fleece, s. „502_Bat Type“) Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen.
525_UVR charge full	2,25 ... 2,6 V:	Ladespannung Vollladung pro Zelle (bei Batterietyp: Gel oder Fleece, s. „502_Bat Type“) Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen.
526_UVR charge equal	2,25 ... 2,6 V:	Ladespannung Ausgleichsladung pro Zelle (bei Batterietyp: Gel oder Fleece, s. „502_Bat Type“) Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen.
527_tcharge	1 ... 600 min:	Ladezeit für Normalladung (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“)
528_tcharge full	1 ... 20 h:	Ladezeit für Vollladung (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“)
529_tcharge equal	1 ... 48 h:	Ladezeit für Ausgleichsladung (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“)
530_Uchargel	2,29 ... 2,7 V:	Ladespannung Normalladung pro Zelle (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“) Bei installierter Elektrolytumwälzung sollte der Wert auf 2,45 V reduziert werden. Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen!

„PARBAT“ (3+5)	
Bezeichnung	**Beschreibung**
531_Ucharge full	2,25 ... 2,7 V: Ladespannung Vollladung pro Zelle (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“) Bei installierter Elektrolytumwälzung sollte der Wert auf 2,45 V reduziert werden. Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen!
532_Ucharge equal	2,25 ... 2,7 V: Ladespannung Ausgleichsladung pro Zelle (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“) Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen.
533_Stdby t beg	0 ... 23 h: Anfang des Zeitraums, in dem Batterieschonbetrieb erlaubt ist (s. „535_Stat StopT“)
534_Stdby t end	0 ... 23 h: Ende des Zeitraums, in dem Batterieschonbetrieb erlaubt ist (s. „535_Stat StopT“)
535_State StopT	L4 ... O3: Gerät schaltet sich zur Schonung der Batterie bei Tiefentladung ab, wenn für länger als 5 Minuten in der eingestellte Zeit (s. „517_BS Tstop“, „533_Stdby t beg“, „534_Stdby t end“) kein Ladestrom von mindestens 1A in die Batterie fließt. Einen Batteriezustand tiefer ist der Batterieschonbetrieb immer aktiv. Das Gerät versucht allerdings, in der Zeit zwischen 6 und 18 Uhr alle 4 Stunden anzulaufen.
536_Fan on del	0 ... 1440 min: Einschaltverzögerung für Batterieraumlüfter Um diese Einstellung zu nutzen, muss „511_Bat Fan“ auf „Installed“ stehen)
537_Fan off del	0 ... 360 min: Ausschaltverzögerung für Batterieraumlüfter Um diese Einstellung zu nutzen, muss „511_Bat Fan“ auf „Installed“ stehen)
538_Iloss nom	spezifischer Verluststrom der Batterie bei Erhaltungsladung und 20 °C -100 ... 0 mA pro 100 Ah Richtwerte: -30 mA/100Ah für neue Batterien -80 mA/100Ah für stark gealterte Batterien Dieser Wert wird vom Sunny Island NICHT automatisch bestimmt. Durch gelegentliches manuelles Angleichen kann daher das Batteriemanagement weiter optimiert werden.

Tabelle 8.3: Einstellungen im Menü „PARBAT“ (3+5)

8.6 Menü „PARGEN“ (3+6), Parameter Generator

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

In dem Menü „PARGEN“ (3+6) können diejenigen Parameter verändert werden, die mit einem angeschlossenen Generator zusammenhängen. So kann unter dem Parameter „602_GenSet Type“ die Art des Startvorganges bestimmt werden. Der Sunny Island stellt dazu drei verschiedene Startabläufe zur Verfügung (s. Abbildung 16.1). Die einzelnen Zeiten innerhalb dieser Abläufe können ebenfalls im Menü „PARGEN“ (3+6) eingestellt werden.

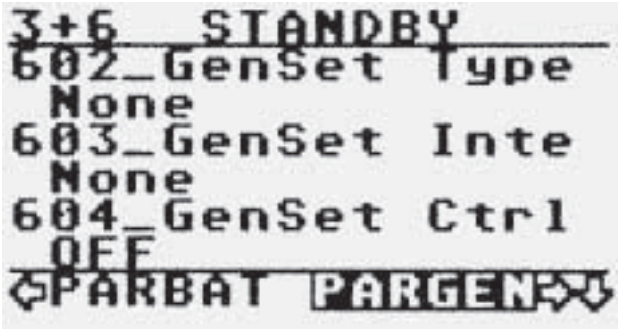


Abbildung 8.8: Menü „PARGEN“ (3+6)

„PARGEN“ (3+6)		
Bezeichnung	**Beschreibung**	
602_GenSet Type	None:	Kein Generator im Inselnetz vorhanden
	Grid forming:	Generator ist netzbildend
	Mains:	Sunny Island wird am EVU-Netz betrieben
	BHKW-Mains	Sunny Island wird zusammen mit dem Ecopower BHKW und am EVU-Netz betrieben
	BHKW-Island	Sunny Island wird nur zusammen mit dem Ecopower BHKW betrieben
	Mains form	Sunny Island wird zusammen mit einem netzbildenden Generator und dem EVU-Netz betrieben
	fast Grid form	Generator ist netzbildend und es wird unterbrechungsfrei zwischen Generator und Sunny Island umgeschaltet (hierfür sind gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig)
	fast Mains	Sunny Island wird am EVU-Netz betrieben, und es kann unterbrechungsfrei vom Sunny Island als Netzbildner aufs EVU-Netz umgeschaltet werden. (hierfür sind gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig)
	fast Mains form	Sunny Island wird zusammen mit einem netzbildenden Generator und einem EVU-Netz betrieben. Die Umschaltung erfolgt unterbrechungsfrei (hierfür sind gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig)
603_GenSet Interf	None:	kein Generatorstart durch Sunny Island
	Typ 1:	Autostart, Relais K1+K2

„PARGEN“ (3+6)	
Bezeichnung	**Beschreibung**
	Typ 2: 3 Kontakte Run / Start, Relais K1, K2, K5 Typ 3: 3 Kontakte Start / Stop, Relais K1, K2, K5 EcoPower Ecopower BHKW (s. Kapitel 16 Startphasenfolge bei unterschiedlichen Generatortypen)
604_GenSet Ctr	Der Sunny Island reduziert seine Stromaufnahme im Ladebetrieb (RUN_I) ... 0: OFF: ... nicht 1: F_MAINS: ... in Abhängigkeit von der Generatorfrequenz 2: I_DIESEL: ... in Abhängigkeit vom maximal zulässigen Generatorstrom „607_Igen max“ (Stromwandler erforderlich, siehe Kap. 3.4.5) 3: BOTH: ... in Abhängigkeit von Generatorfrequenz und –strom (Stromwandler erforderlich, siehe Kap. 3.4.5)
605_GenStRetr	1 ... 30 : Max. Anzahl von Startversuchen vorm Übergang in den Zustand „Fail Locked“ (s. Parameter 618). Der Zähler wird nach der Mindestlaufzeit des Generators zurückgesetzt.
606_CurTrfRatio	0 ... 1000 A pro 5 A: Stromwandlerverhältnis (in A pro 5 A) für die Genera tor-strommessung
607_Igen max	0 ... 500 A: Max. Generatorstrom (pro Phase)
610_tGen glow	1 ... 180 s: Dauer, die das Relais zum Vorglühen des Generators angesteuert wird
611_tGen crank	1 ... 60 s: Dauer, die das Relais zum Anlassen des Generators angesteuert wird
612_tGen warm	1 ... 900 s: Generator Warmlaufzeit
613_tGen minrun	1 ... 180 min: Generator minimale Laufzeit
614_tGen cool	0 ... 900 s: Generator Nachlaufzeit
615_tGen stop	1 ... 180 s: Dauer, die das Relais zum Stoppen des Generators angesteuert wird
616_tGen lock	1 ... 180 min: Zeitraum, in der der Generator, nachdem er gestoppt wurde, nicht wieder über den Sunny Island gestartet werden kann. (Kann durch Acknowledgen im Menü „GENSET“ (2-2) verkürzt werden
617_tGen fail	1 ... 180 min: Zeitraum, in der der Generator, nachdem es zu einem Generator-Fehler gekommen ist, nicht wieder über den Sunny Island gestartet werden kann. (Kann durch Acknowledgen im Menü „GENSET“ (2-2) verkürzt werden)
618_tGen faillock	1 ... 168 h: Zeitraum, in der der Generator, nachdem beim Starten die unter „605_GenStRetr“ eingestellte Anzahl von Fehlern aufgetreten ist, nicht wieder über den Sunny Island gestartet wird. (Kann durch Acknowledgen im Menü „GENSET“ (2-2) verkürzt werden)
625_PldL GenOn	-100 ... 100 % Einschaltschwelle in % der Nennleistung auf einer Phase für den leistungsabhängigen Generatorstart oder die leistungsabhängigen Relais (nur K5 oder K6). Sollen die Relais leistungsabhängig geschaltet werden, müssen zusätzlich die

„PARGEN“ (3+6)		
Bezeichnung	**Beschreibung**	
	Parameter „705_Man K5“ und/oder „706_Man K6“ auf „LOAD“ stehen)	
626_PldL GenOff	-100 ... 100 %	Ausschaltschwelle in % der Nennleistung auf einer Phase für den leistungsabhängigen Generatorstart oder die leistungsabhängigen Relais (nur K5 oder K6). Sollen die Relais leistungsabhängig geschaltet werden, müssen zusätzlich die Parameter „705_Man K5“ und/oder „706_Man K6“ auf „LOAD“ stehen)
627_PldS GenOn	-100 ... 100 %	Einschaltschwelle in % der Nennleistung bezogen auf die Summenleistung im dreiphasigen System für den leistungsabhängigen Generatorstart oder die leistungsabhängigen Relais (nur K5 oder K6). Sollen die Relais leistungsabhängig geschaltet werden, müssen zusätzlich die Parameter „705_Man K5“ und/oder „706_Man K6“ auf „LOAD“ stehen)
628_PldS GenOff	-100 ... 100 %	Ausschaltschwelle in % der Nennleistung bezogen auf die Summenleistung im dreiphasigen System für den leistungsabhängigen Generatorstart oder die leistungsabhängigen Relais (nur K5 oder K6). Sollen die Relais leistungsabhängig geschaltet werden, müssen zusätzlich die Parameter „705_Man K5“ und/oder „706_Man K6“ auf „LOAD“ stehen)
629_TavgLdLx	5 ... 60 s	Mittelungszeit für die Leistungsberechnung pro Phase (s. „625_PldL GenOn“ und „626_PldL GenOff“)
630_TavgLdSum	1 ... 20 min	Mittelungszeit für die Berechnung der Summenleistung im dreiphasigen System (s. „627_PldS GenOn“ und „628_PldS GenOff)
631_PldLzMin	0 ... 100 %	Unterer Grenzwert für den Ladezustand, bei dem das Ecopower-BHKW immer gestartet wird
632_PldLzMax	0 ... 100 %	Oberer Grenzwert für den Ladezustand, bei dem das Ecopower-BHKW nie gestartet wird
633_PConsMin	0 ... 2000 W	Untere Grenze für die Verbraucherleistung (Summenleistung über alle drei Phasen gemittelt über den Zeitraum vom Parameter „630_TavgLdSum“), die überschritten werden muss, um das Ecopower BHKW auch bei Ladezuständen zwischen „631_PldLzMin“ und „632_PldLzMax“ zu starten.
634_PConsMax	0 ... 10.000 W	Obere Grenze für die Verbraucherleistung (Summenleistung über alle drei Phasen gemittelt über den Zeitraum vom Parameter „630_TavgLdSum“), bei der das Ecopower BHKW bereits bei einem Ladezustand „632_PldLzMax“ gestartet wird.
635_PChargeMax	0 ... 16.000 W	Sollwert für die Ladeleistung, die der Sunny Island dem Ecopower BHKW entnimmt.
636_PDump1	0 ... 8.000 W	Leistung der Dumpload 1, die am Relaisausgang K1 des Sunny Island beim Betrieb mit dem Ecopower-BHKW angeschlossen sein muss. („701_Man K1“ = Auto)
637_PDump2	0 ... 8.000 W	Leistung der Dumpload 2, die am Relaisausgang K6 des Sunny Island beim Betrieb mit dem Ecopower-BHKW angeschlossen sein muss. („706_Man K6“ = Auto)

„PARGEN“ (3+6)		
Bezeichnung	**Beschreibung**	
638_PBHKWMin	0 ... 4.000 W	minimale Ecopower-BHKW Leistung
639_PBHKWMax	0 ... 10.000 W	maximale Ecopower-BHKW Leistung
640_BHKW_Ton	0 ... 10.000 s	minimale Laufzeit des Ecopower-BHKW
641_BHKW_Toff	0 ... 10.000 s	minimale Pausenzeit des Ecopower-BHKW
642_BHKW_Tmax	0 ... 20.000 s	maximale Laufzeit des Ecopower-BHKW im Modus 2 (schnelle Regelung)
644_PldOnLx	0 ... 3300 W	Anforderung des Ecopower-BHKW bei einer Lastüberschreitung auf einer Phase
710 ... 715	Bedingungen für das Starten des Generators: Siehe Kapitel 8.7 und Kapitel 11	

Tabelle 8.4: Einstellungen im Menü „PARGEN“ (3+6)

8.7 Menü „PARREL“ (3+7), Parameter Relais

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

Abbildung 8.9: Menü „PARREL“ (3+7)

In dem Menü „PARREL“ (3+7) können Sie festlegen, auf welche Weise die als Zubehör erhältlichen Relais K1 bis K8 angesteuert werden sollen. Im Auslieferungszustand ist der Sunny Island so eingestellt, dass keines der Relais angesteuert wird (Einstellung „OFF“).

Manuell

Sie können durch Auswählen der Einstellung „ON“ bzw. „OFF“ jedes Relais jederzeit individuell ein- bzw. ausschalten.

Die Einstellung „ON“ wird nach einem Neustart aus Sicherheitsgründen wieder auf „OFF“ zurückgesetzt. Durch die manuelle Relaisansteuerung („ON“, „OFF“) wird die automatische Ansteuerung durch den Sunny Island außer Kraft gesetzt.

Batteriezustandsabhängig

Eine andere Möglichkeit ist, die Relais in Abhängigkeit vom Batteriezustand (siehe Kapitel 11.2) zu schalten. Hierzu sind grundsätzlich alle Relais einsetzbar, sofern ihnen keine speziellen Aufgaben (s.w.u.) zugewiesen sind. Für die Einstellung einer batteriezustandsabhängigen Ansteuerung eines Relais gehen Sie folgendermaßen vor (es werden die Einstellungen für das Relais K1 beschrieben. Die Einstellungen für die Relais K2 bis K8 erfolgen sinngemäß):

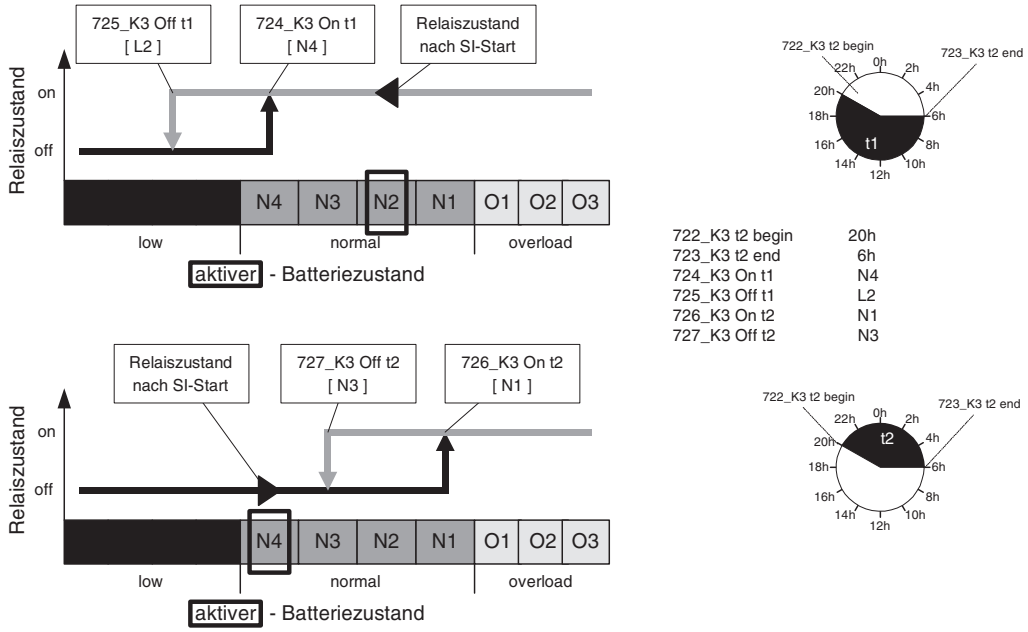
- Stellen Sie unter „712_K1 On t1“ den Batteriezustand ein, bei dessen Erreichen der Sunny Island das Relais K1 einschalten soll.
- Stellen Sie unter „713_K1 Off t1“ den Batteriezustand ein, bei dessen Erreichen der Sunny Island das Relais K1 ausschalten soll. Je nach Gerät, das Sie mit diesem Relais steuern möchten, kann es sinnvoll sein, hier einen höherwertigen oder auch einen niederwertigen Batteriezustand einzutragen.

Von der Lage der Ein- und Ausschaltschwellen zueinander ist abhängig, in welcher Richtung die jeweiligen Batteriezustände erreicht werden müssen, damit das Schalten ausgelöst wird. Wie in Abbildung 8.10 dargestellt, wird zwischen zwei Modi unterschieden: „Typ Verbraucher“ (Einschaltschwelle bei höherwertigem Batteriezustand als Ausschaltschwelle) und „Typ Einspeiser“ (Einschaltschwelle bei niederwertigerem Batteriezustand als Ausschaltschwelle). Wird für Ein- und Ausschalt-

schwelle der selbe Batteriezustand eingestellt, so erfolgt die Relaisansteuerung wie bei „Typ Verbraucher“.

- Sind nun unter den Parametern “710_K1 t2 begin“ und „711_K1 t2 end“ die gleichen Werte eingetragen, ist eine einfache Einstellung zu einer batteriezustandabhängigen Ansteuerung dieses Relais bereits beendet. Oftmals wird jedoch - gerade in photovoltaisch versorgten Inselnetzen - eine Betriebsweise erwünscht, in der die Geräte zwar batteriezustandabhängig, aber zusätzlich auch noch in Abhängigkeit von der Tageszeit angesteuert werden. Hierzu kann für jedes Relais ein zweiter Zeitbereich („Sonderzeitraum t2“, von „710_K1 t2 begin“ bis „711_K1 t2 end“) definiert werden, für den dann auch wiederum zugehörige Batteriezustände, zu denen das Relais geschaltet werden soll, gewählt werden können. Die Einstellung hierfür erfolgt sinngemäß wie oben beschrieben, jedoch mit den Parametern „714_K1 On t2“ und „715_K1 Off t2“.
- Zur Aktivierung der batteriezustandabhängigen Relaisansteuerung muss der Parameter „701_Man K1“ auf „AUTO“ gestellt werden.

Abschalten bzw. Einschalten von Verbraucher



Abschalten bzw. Einschalten von Einspeisern (Diesel)

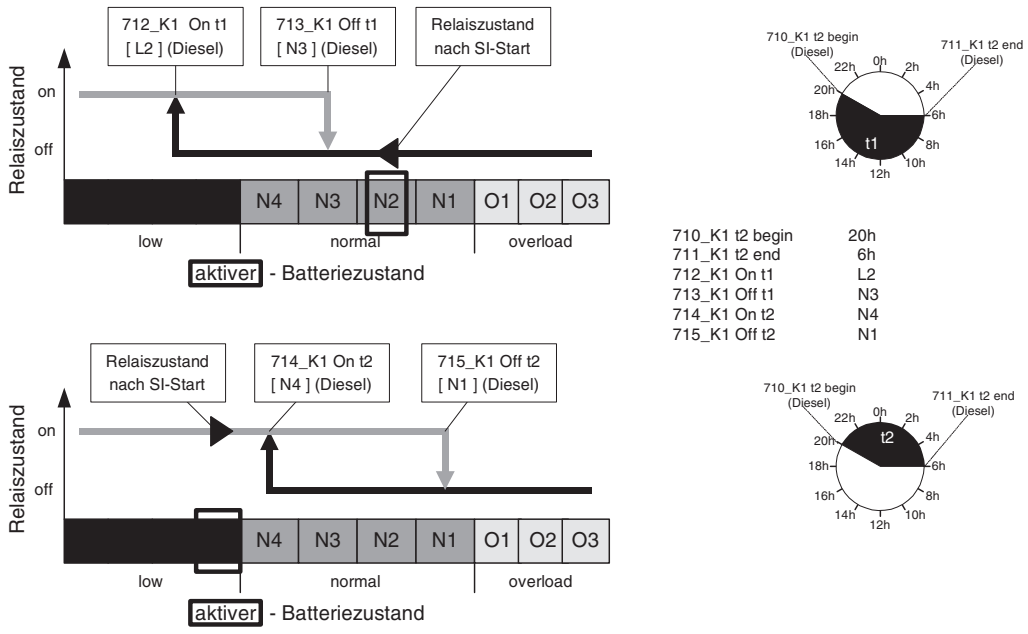


Abbildung 8.10: Ladezustandsabhängige Einstellung der Relais (Beispiel)

Spezielle Aufgaben

Einigen der Relais können spezielle Aufgaben zugewiesen sein. Dies hängt von den Einstellungen in anderen Menüs ab:

Relais	Sonderfunktion	Parametrisierbar im Menü
K1	Generatorstart	„PARGEN“ (3+6)
	„Dumpload 1“ (bei ecopower-Mini-BHKW)	„PARGEN“ (3+6)
K2	Schützansteuerung Generator <> Inselnetz	„PARGEN“ (3+6)
K3	Schützansteuerung Netz <> Inselnetz	„PARGEN“ (3+6)
	Vorglühen/Anlassen Generator (bis BFR 1.09)	„PARGEN“ (3+6)
K4	Schützansteuerung Sunny Island <> Inselnetz	„PARGEN“ (3+6)
K5	Betriebszustandsindikator	„PARREL“ (3+7)
	Leistungsabhängiges Schalten	„PARREL“ (3+7)
	Messstellenumschaltung	„PARGEN“ (3+6)
	Vorglühen/Anlassen Generator (von BFR 1.10 bis 1.49)	„PARGEN“ (3+6)
K6	Betriebszustandsindikator	„PARREL“ (3+7)
	Leistungsabhängiges Schalten	„PARREL“ (3+7)
	Vorglühen/Anlassen Generator (ab BFR 1.50)	„PARGEN“ (3+6)
	„Dumpload 2“ (bei ecopower-Mini-BHKW)	„PARGEN“ (3+6)
K7	Batterieraumlüfter	„PARBAT“ (3+5)
K8	Elektrolytpumpe	„PARBAT“ (3+5)

Tabelle 8.5: Sonderfunktionen der Relais

Die Zuweisung der Sonderfunktion erfolgt in der Regel mittelbar: Wurde z. B. ein Generator „Typ 2“ im „PARGEN“ (3+6) - Menü eingestellt, so wird automatisch dem Relais K1 das Einschalten der Zündung, K2 das Netzschütz des Generators und (abhängig von der Firmwareversion) K3, K5 oder K6 der Anlasser des Generators zugeordnet.

Das Aktivieren der Sonderfunktionen der einzelnen Relais erfolgt wiederum durch Einstellen des jeweiligen Parameters (701 bis 708) auf „AUTO“. Lediglich die Sonderfunktion „Betriebszustandsindikator“ und „Lastmanagement“ kann mit diesen Parametern direkt angewählt werden.

Wurde einem Relais sowohl eine batteriezustandsabhängige Ansteuerung als auch eine Sonderfunktion zugewiesen, so wird nur die Sonderfunktion ausgeführt!

Die Relais werden nur im regulären Betrieb vom Sunny Island angesteuert. Wird der Sunny Island in den Standby-Modus geschaltet, fehlt die AC-Spannung oder tritt ein Fehlerzustand auf, fallen alle Relais nach kurzer Zeit ab.

„PARREL“ (3+7)	
Bezeichnung	**Beschreibung**
701_Man K1	Betriebsmodus des Relais K1 OFF: Ausschalten von Relais K1 ON: Einschalten von Relais K1 AUTO: Sunny Island steuert Relais K1 automatisch
702_Man K2	wie Parameter 701, jedoch für K2
703_Man K3	wie Parameter 701, jedoch für K3
704_Man K4	wie Parameter 701, jedoch für K4
705_Man K5	Betriebsmodus des Relais K5 OFF: Ausschalten von Relais K5 ON: Einschalten von Relais K5 AUTO: Sunny Island steuert Relais K5 automatisch RUN: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island arbeitet. RUN_U: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island netzbildend arbeitet. RUN_I: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island „netzparallel“ arbeitet. HD_CTRL: Relais ist geschaltet während des Übergangs netzbildend -> „netzparallel“ TK_CTRL: Relais ist geschaltet während des Übergangs „netzparallel“ -> netzbildend HDTK_CTRL: Relais ist geschaltet während der Übergänge „netzparallel“ <-> netzbildend GEN_MANU: Relais ist geschaltet, wenn Generator bereits vor dem Sunny Island gestartet wurde LOAD: Relais wird lastabhängig geschaltet (s. Parameter 625 bis 630)
706_Man K6	wie Parameter 705, jedoch für K6
707_Man K7	Betriebsmodus des Relais K7 OFF: Ausschalten von Relais K7 ON: Einschalten von Relais K7

„PARREL“ (3+7)		
Bezeichnung	**Beschreibung**	
	AUTO:	Sunny Island steuert Relais K7 automatisch
708_Man K8	wie Parameter 707, jedoch für K8	
710_K1 t2 begin	0 ... 23 h:	Beginn des Sonderzeitraums t2 für K1
711_K1 t2 end	0 ... 23 h:	Ende des Sonderzeitraums t2 für K1
712_K1 On t1	L4 ... O3:	Batteriezustand, bei dessen Erreichen K1 eingeschaltet wird
713_K1 Off t1	L4 ... O3:	Batteriezustand, bei dessen Erreichen K1 ausgeschaltet wird
714_K1 On t2	wie Parameter 712, jedoch im Sonderzeitraum t2	
715_K1 Off t2	wie Parameter 713, jedoch im Sonderzeitraum t2	
716_K2 t2 begin	wie Parameter 710, jedoch für K2	
717 ... 757	wie oben, jedoch für K2 bis K8	

Tabelle 8.6: Einstellungen im Menü „PARREL“ (3+7)

8.8 Menü „PARSB“ (3+8), Parameter Sunny Boy

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

Abbildung 8.11: Menü „PARSB“ (3+8)

Einstellungen in dem Menü “PARSB“ (3+8) sollten Sie dann vornehmen, wenn in der Inselnetz-Anlage Sunny Boy - Wechselrichter vorhanden sind, die vom Sunny Island über die RS485-Schnittstelle (COM2) gesteuert werden sollen. Der Sunny Island kann dann die Einspeiseleistung der Sunny Boys in etwa dreisekündigen Abständen an die aktuelle Batteriespannung anpassen. Dabei wird über den Parameter „803_SB Ctrl Ste“ die maximal mögliche Schrittweite eingestellt und über den Para-

meter „802_SB Ctrl Udi“ die „Empfindlichkeit“ der Schrittweitenänderung. Hierbei führt ein größerer Wert zu einer „weicheren“ und damit allerdings auch früher einsetzenden Abregelung als ein kleinerer.

„PARSB“ (3+8)		
Bezeichnung	**Beschreibung**	
801_Sunny Boys	Not installed:	Sunny Island soll keine Sunny Boys steuern.
	Installed:	Sunny Island soll Sunny Boys steuern.
	Inst. Mains:	Sunny Island soll Sunny Boys nur steuern, wenn keine Netzeinspeisung erfolgen kann.
	Frequency	Sunny Island steuert die Sunny Boys über die Netzfrequenz (Dieses Verfahren geht nur ab einem gewissen Firmwarestand bei den Sunny Boys)

Tabelle 8.7: Einstellungen im Menü „PARSB“ (3+8)

8.9 Menü „PARALL“ (3+9), alle Parameter

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

Abbildung 8.12: Menü „PARALL“ (3+9)

In dem Menü „PARALL“ (3+9) sind alle Parameter aus den in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen „PARxxx“-Menüs zusammengefasst. Es können hier also die Parameter aus unterschiedlichen Bereichen verändert werden, ohne das jeweils zugehörige spezielle Menü anwählen zu müssen. Dies kann z. B. die Konfiguration neu installierter, komplexer Inselnetz-Anlagen erleichtern.

Da es keinen Unterschied macht, ob die Parameter in diesem allgemeinen oder in den speziellen Menüs verändert werden, darf auch hier die Einstellung der Parameter nur mit äußerster Sorgfalt und der nötigen Sachkenntnis erfolgen.

Das Ändern von Einstellungen muss mit großer Sorgfalt erfolgen. Durch falsche oder unterlassene Einstellungen können sowohl der Sunny Island als auch angeschlossene Anlagenkomponenten Schaden nehmen! Jede Einstellungsänderung muss daher vom Installateur oder einer anderen sachkundigen Person durchgeführt werden.

9 Betriebsdaten (DATA)

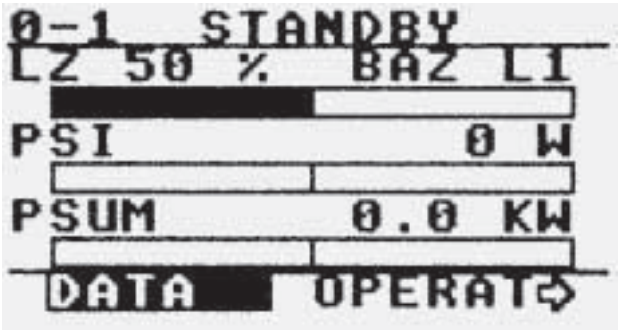


Abbildung 9.1: STATUS und Menüzweigauswahl „DATA“ (0-1)

Zur umfangreichen Regelung und leistungsfähigen Betriebsführung, die den Sunny Island auszeichnet, ist eine Erfassung der unterschiedlichsten elektrischen und physikalischen Größen notwendig. Diese werden dem Anwender im Menüzweig „DATA“ zugänglich gemacht.

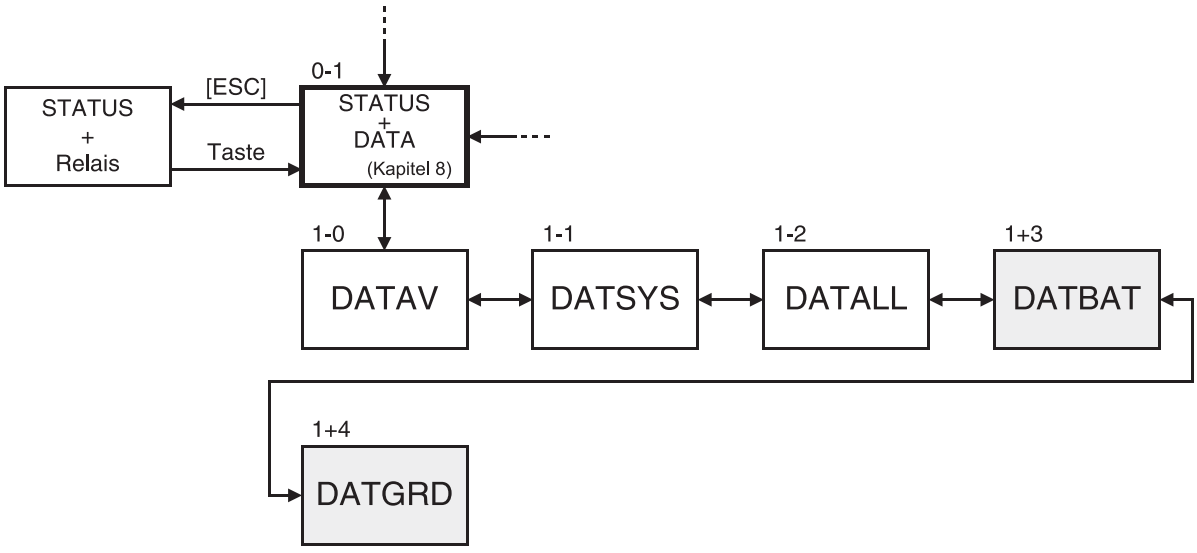


Abbildung 9.2: Menüzweig „DATA“

Eine Auswahl der wichtigsten Messwerte wird im normalen Betrieb des Sunny Island ständig in dessen Display, auch als Balken, dargestellt. Durch Drücken der **[ESC]** – Taste wird zusätzlich noch der aktuelle Zustand der Relais dargestellt.

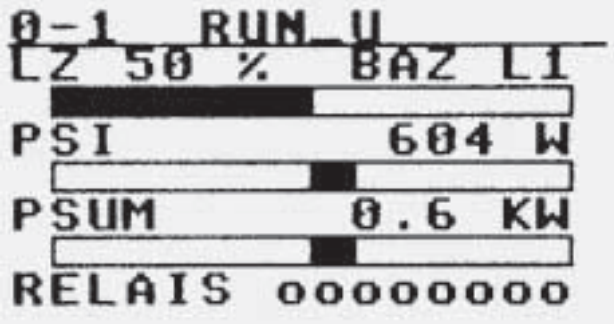


Abbildung 9.3: STATUS und Relaiszustand

Durch Drücken einer beliebigen Taste wird wieder zur Ansicht „STATUS und Menüzweigauswahl ‚DATA' (0-1)" (vgl. Abbildung 9.1) gewechselt.

Die angezeigten Größen sind im Einzelnen:

Messwert	**Beschreibung**
LZ	Batterieladezustand, auch als Balken
BAZ	Batteriezustand
PSI	AC-Leistung des Sunny Island, auch als Balken positiv: Entladeleistung; negativ: Ladeleistung
PSUM	Summen-AC-Leistung von miteinander verschalteten Sunny Island (z. B. bei dreiphasigem System), auch als Balken
Relais	Darstellung des Relais-Zustandes o: Relais ist nicht angesteuert I: Relais ist angesteuert

Tabelle 9.1: Angezeigte Momentanwerte in „DATA" (0-1)

9.1 Menü „DATAV“ (1-0), Messwertübersicht

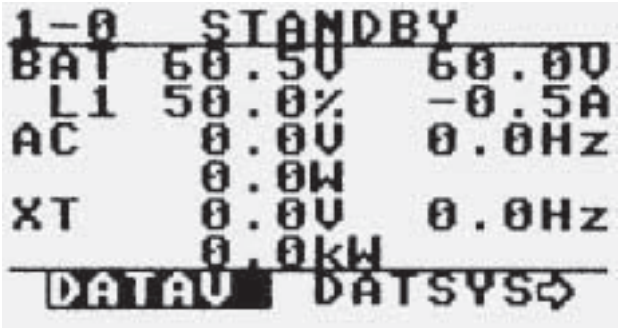


Abbildung 9.4: Menü „DATAV“ (1-0)

In dem Menü „DATAV“ (1-0) wird, ähnlich zu den beiden STATUS-Menüs, eine Übersicht aktueller Werte dargestellt. Während die STATUS-Darstellung eher zu einer schnellen Funktionskontrolle dienen soll, soll das „DATAV“-Menü als Hilfe bei der Installation oder Optimierung des Systems dienen. Im Einzelnen werden hier folgende Größen angezeigt:

Rubrik	Beschreibung
BAT	Batterie-Soll-Spannung, Batterie-Ist-Spannung
	Batteriezustand, Batterieladezustand, Batteriestrom (positiv: Batterie wird geladen, negativ: Batterie wird entladen
AC	Spannung am AC-Ausgang des Sunny Island, Frequenz der AC-Ausgangsspannung
	Leistung des Sunny Island (positiv: Batterie wird entladen, negativ: Batterie wird geladen)
XT	Spannung am Diesel-Sync-Eingang des Sunny Island, Frequenz der Diesel-Sync-Spannung
	Leistung des Generators (gemessen über Diesel-Sync-Eingang und Diesel-current-Anschluss)

Tabelle 9.2: Angezeigte Werte in „DATAV“ (1-0)

9.2 Menü „DATSYS“ (1-1), Systemdaten

Abbildung 9.5: Menü „DATSYS“ (1-1)

In dem Menü „DATSYS“ (1-1) werden die geräteeigenen Daten des Sunny Island angezeigt. Neben der Seriennummer sind dies die Versionsnummern der Betriebsführungsfirmware und der Regelungsfirmware sowie die so genannte Up-Time (Gesamt-Betriebsstunden).

9.3 Menü „DATALL“ (1-2), Gesamtanlagendaten

In diesem Menü sind dem Betreiber nur ausgewählte Anlagendaten zugänglich. Erst nach Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) sind alle Daten sichtbar.

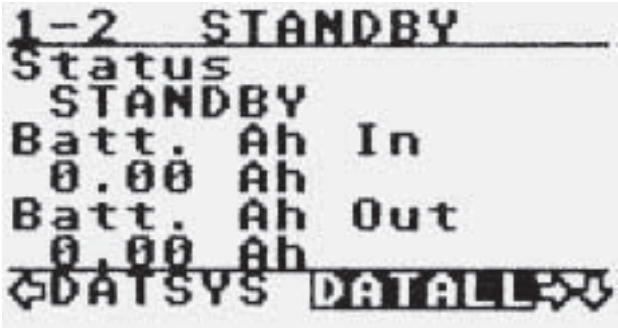


Abbildung 9.6: Menü „DATALL“ (1-2)

In der Tabelle 9.3 werden nur die für den Betreiber (Passwort-Level: 0) sichtbaren Anlagendaten erläutert. Die vollständige Liste aller Anlagendaten finden Sie im Anhang.

„DATALL“ (1-2)	
Bezeichnung	**Beschreibung**
Status	aktueller Betriebsmodus
Bat State	aktueller Batterieladezustand (BAZ, siehe Kapitel 11.2)
SOC act	aktueller Batterieladezustand in Prozent
Pbat Sum	Batteriegesamtleistung (drei Phasen)
Ibat Sum	Batteriegesamtstrom (drei Phasen)
GenState	Betriebszustand des Generators
GenFail	Aufgetretener Zustand des Generators
K1 State	Schaltzustand des Relais K1
K2 State	Schaltzustand des Relais K2
K3 State	Schaltzustand des Relais K3
K4 State	Schaltzustand des Relais K4
K5 State	Schaltzustand des Relais K5
K6 State	Schaltzustand des Relais K6
K7 State	Schaltzustand des Relais K7
K8 State	Schaltzustand des Relais K8
Fext	Frequenz der Spannung am Eingang Diesel U
Uext eff	Effektivwert der Spannung am Eingang Diesel U
Iext eff	Effektivwert des Stromes am Eingang Diesel I
Pext	Leistung des an den Eingängen Diesel U und I angeschlossenen Generators
Ubat mean	Batteriespannungsmittelwert
Ibat mean	Batteriestrommittelwert
Pbat mean	Batterieleistungsmittelwert
Tbat mean	Batterietemperaturmittelwert
Fconv	Aktuelle AC-Ausgangsfrequenz
Uconv eff	Aktuelle AC-Ausgangsspannung
Iconv eff	Effektivwert aktueller AC-Ausgangsstrom
Pconv	Aktuelle AC-Wirkleistung Sunny Island
Sconv	Aktuelle AC-Scheinleistung Sunny Island
SOC diff	geschätzter Fehler des berechneten Ladezustandes „SOC act“

Tabelle 9.3: Menü „DATALL“ (1-2), Passwort-Level: 0

9.4 Menü „DATBAT“ (1+3), Batteriedaten

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

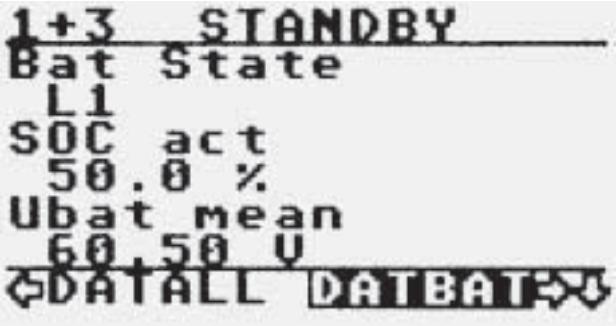


Abbildung 9.7: Menü „DATBAT“ (1+3)

Da die Anzahl der in dem vollständigen (Level: 1) Menü “DATALL“ (1-2) dargestellten Anlagendaten sehr groß ist, werden im „DATBAT“ (1+3) - Menü nur diejenigen Daten daraus angezeigt, die die Batterie betreffen:

„DATBAT“ (1+3)	
Bezeichnung	**Beschreibung**
Bat State	aktueller Batteriezustand
SOC act	Batterieladezustand
Ubat mean	Batteriespannungsmittelwert
Uchrg act	Sollwert der Batterieladespannung
Ibat mean	Batteriestrommittelwert
Ibat Sum	Batteriestromsumme SI (drei Phasen)
Tbat mean	Batterietemperaturmittelwert
Pbat mean	Batterieleistungmittelwert
Pbat Sum	Batterieleistungssumme SI (drei Phasen)
SOC RSK	Ladezustand über die Ruhespannung kalibriert
SOC diff RSK	geschätzter Fehler des Ladezustandes „SOC RSK“
Cbat act	Aktuelle Kapazität
Qdn full	Ladungsdurchsatz (Entladen) seit der letzten Vollladung
Qdn equal	Ladungsdurchsatz (Entladen) seit der letzten Ausgleichsladung

„DATBAT“ (1+3)	
Bezeichnung	**Beschreibung**
tpast full	Zeit seit der letzten Vollladung
tpast equal	Zeit seit der letzten Ausgleichsladung
t Uconst charge	Zeit der konstant U-Phase für Normalladungen
t Uconst full	Zeit der konstant U-Phase für Vollladungen
t Uconst equal	Zeit der konstant U-Phase für Vollladungen
ChargeOper	Zustand Batteriemanagement
SOC AHB	Ladezustand über Vollladezustände kalibriert

Tabelle 9.4: Menü „DATBAT“ (1+3)

9.5 Menü „DATGRD“ (1+4), Netzdaten

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

Abbildung 9.8: Menü „DATGRD“ (1+4)

Da die Anzahl der in dem vollständigen (Level: 1) Menü „DATALL“ (1-2) dargestellten Anlagendaten sehr groß ist, werden im „DATGRD“ (1+4) - Menü nur diejenigen Daten daraus angezeigt, die das AC-Inselnetz betreffen:

„DATGRD“ (1+4)	
Bezeichnung	**Beschreibung**
Uconv eff	Aktuelle Netzspannung
Fconv	Aktuelle Netzfrequenz
Iconv eff	Netzstrom (Effektivwert)

„DATGRD“ (1+4)	
Bezeichnung	**Beschreibung**
Iconv Sum	Wechselrichterstrom (drei Phasen)
Pconv	Netzwirkleistung Sunny Island
Pconv Sum	Netzwirkleistungssumme Sunny Island (drei Phasen)
Qconv	Netzblindleistung Sunny Island
Qconv Sum	Netzblindleistungssumme SI (drei Phasen)
Sconv	Netzscheinleistung Sunny Island
Sconv Sum	Netzscheinleistungssumme Sunny Island (drei Phasen)
Uext eff	Effektivwert der Spannung am Eingang Diesel U
Fext	Aktuelle Frequenz am Synchroneingang
Iext eff	Akt. Generatorstrom (vom Wandler)
Iext Sum	Generatorsummenstrom (drei Phasen)
Pext	Akt. Generatorwirkleistung
Pext Sum	Generatorwirkleistungssumme (drei Phasen)

Tabelle 9.5: Menü „DATGRD“ (1+4)

10 Diagnose (DIAG)

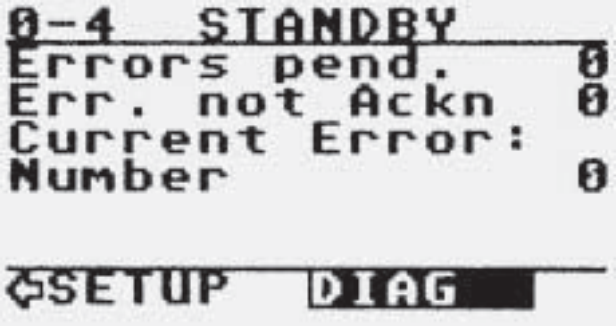


Abbildung 10.1: Menüzweigauswahl „DIAG“ (0-4)

Der Sunny Island verfügt über eine sehr leistungsfähige Betriebsführung. Sie ermöglicht eine sehr individuelle Anpassung des Steuerverhaltens des Sunny Island auf das angeschlossene Inselnetz und die darin vorhandenen Komponenten. Um die dazu notwendigen Einstellungen optimieren zu können, ist es hilfreich, einen Überblick über die Historie des Anlagenverhaltens zu haben. Um dabei nicht auf die Datenaufzeichnung eines ständig eingeschalteten PCs angewiesen zu sein, erfasst der Sunny Island ständig sowohl Änderungen seines Betriebszustandes („Events“) als auch überschrittene Grenzwerte bzw. Fehler (Alarmmeldungen, „Alerts“).

Bei den Alarmmeldungen wird zwischen schwerwiegenderen, deren Kenntnisnahme der Anwender quittieren muss, und weniger schwerwiegenden, die lediglich in die Fehlerliste eingetragen werden, unterschieden (siehe Kapitel 17). In der „DIAG“ (0-4) - Menüzweigauswahl wird der Fehlerstatus des Systems angezeigt. Im Menüzweig selbst befinden sich dann ausführliche Listen über die letzten aufgetretenen Fehler und Systemzustände. Darin sind „Events“ an dem vorangestellten „E“ und Alarmmeldungen an dem vorangestellten „A“ erkennbar.

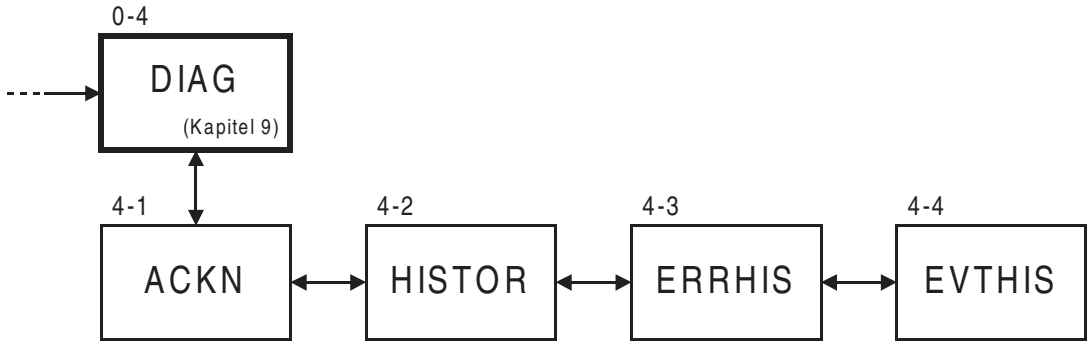


Abbildung 10.2: Menüzweig „DIAG“

Ist ein Fehler oder eine Grenzwertüberschreitung aufgetreten, wechselt der Sunny Island zunächst für einige Minuten in den Betriebszustand „FAULT“.

Der Zustand „FAULT“ wird durch Anwahl des Menüpunktes „Acknowledge“ im Menü „ACKN“ (4-1) auch dann verkürzt, wenn es sich um einen Fehler handelt, dessen Kenntnisnahme nicht bestätigt werden muss.

Anschließend wechselt der Sunny Island in den Betriebsmodus „STANDBY“. Dies bedeutet, dass ein automatischer Startversuch erfolgen kann, sofern dieser mit dem Parameter „310_Auto Start“ (z. B. im Menü „PARSYS“ (3+3)) aktiviert wurde.

Bleiben Fehlerzustände, die zur Abschaltung führen, dauerhaft bestehen, führt der Sunny Island zunächst die eingestellte Anzahl von Startversuchen aus und geht anschließend in den Betriebsmodus „STANDBY“. Dieser Vorgang wiederholt sich in ca. einstündigem Abstand.

Der Sunny Island kann u. U. selbstständig starten! Bedenken Sie dies, wenn Sie Arbeiten am Inselnetz durchführen wollen und schalten Sie zuvor stets die AC-Sicherungen sämtlicher Sunny Islands im Inselnetz aus!

„DIAG“ (0-4)	
Parameter	**Beschreibung**
Pending:	Anzahl der vorhandenen und erkannten Fehler
Not Ackn.:	Anzahl der vom Betreiber noch zu bestätigenden Fehler
Current Error:	zuletzt aufgetretener Fehler, der noch vorhanden ist

Tabelle 10.1: Anzeige in der Menüzweigauswahl „DIAG“ (0-4)

10.1 Menü „ACKN“ (4-1), Fehlerquittierung

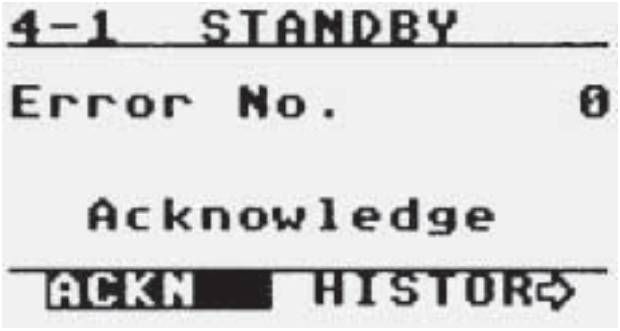


Abbildung 10.3: Menü „ACKN“ (4-1)

In diesem Menü wird immer der zuletzt aufgetretene, schwerwiegendere Fehler angezeigt. Über die Anwahl des Menüpunktes „Acknowledge“ muss der Anwender die Kenntnisnahme dieses Fehlerzustandes bestätigen. Liegen mehrere zu bestätigende Fehlermeldungen vor, müssen sie nacheinander bestätigt werden.

10.2 Menü „HISTOR“ (4-2), Gesamtprotokoll

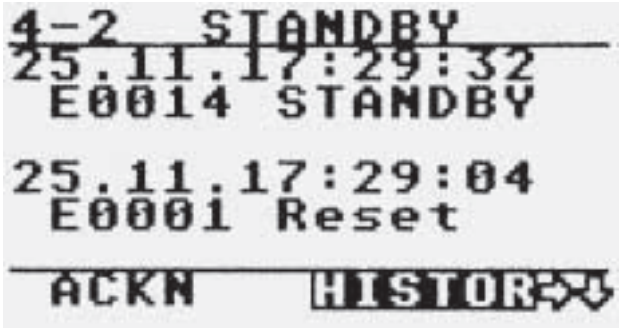


Abbildung 10.4: Menü „HISTOR“ (4-2)

Dieses Menü enthält die chronologische Liste aller vom Sunny Island protokollierten Betriebszustandsänderungen („Events“), überschrittenen Grenzwerte und Fehlerzustände („Errors“, „Alerts“). Zu jedem Protokolleintrag wird das Datum und die Uhrzeit des Auftretens angezeigt. Die möglichen Meldungen sind in Kapitel 17 aufgelistet.

10.3 Menü „ERRHIS“ (4-3), Fehlerprotokoll

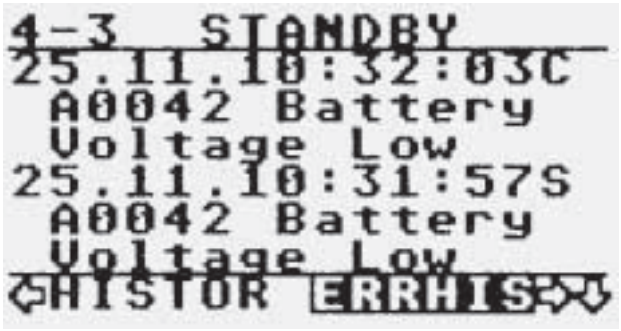


Abbildung 10.5: Menü „ERRHIS“ (4-3)

Im Menü „ERRHIS“ (4-3) sind die Einträge der überschrittenen Grenzwerte und aufgetretenen Fehler aus dem Menü „HISTOR“ (4-2) zusammengefasst.

10.4 Menü „EVTHIS“ (4-4), Zustandsprotokoll

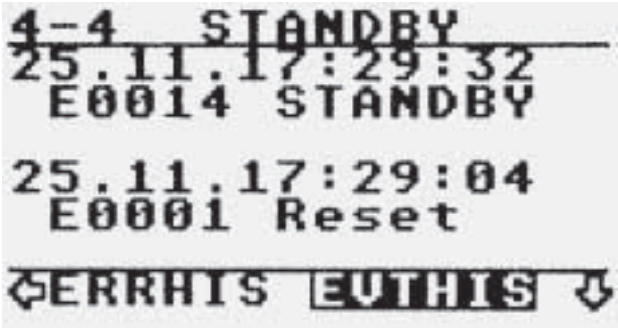


Abbildung 10.6: Menü „EVTHIS“ (4-4)

Im Menü „EVTHIS“ (4-4) sind die Einträge der Betriebszustandsänderungen aus dem Menü „HISTOR“ (4-2) zusammengefasst.

11 Batteriemanagement

Das Batteriemanagement überwacht die Grenzwerte für Strom, Spannung und Temperatur, berechnet den aktuellen Lade- und Batteriezustand, regelt und überwacht die Ladung in Abhängigkeit der Vorgeschichte und kann eine Elektrolytumwälzpumpe sowie eine Batterieraumbelüftung steuern.

Die einzelnen Parameter hierzu finden sie in Kapitel 8.5 beschrieben.

Alle Einstellungen, die bei der ersten Inbetriebnahme zu berücksichtigen sind, werden in Kapitel 6 erläutert.

Haben Sie die Bleibatterie des Sunny Islands gewechselt, so starten Sie das System neu und gehen nach Kapitel 6.2 vor.

11.1 Ladeverfahren

Die Batterie wird über ein an den Batterietyp (Gel-, Vlies- oder Nassbatterie) angepasstes Ladeverfahren geladen. Der Batterietyp wird dem Sunny Island über den Parameter „502_Bat Type“ – z. B. im Menü „PARBAT“ (3+5) – mitgeteilt. Sollten Sie eine geschlossene Batterie mit Elektrolytumwälzung installiert haben, stellen Sie den Batterietyp bitte auf Gelbatterie, da die Ladespannungen und -zeiten dann besser für diesen Typ geeignet sind. Die Ladeendspannung der Batterie wird an die jeweilige Batterietemperatur, die über einen Batterietemperaturfühler erfasst wird, angepasst. Oberhalb von 20 °C wird dadurch die Ladeendspannung um 4 mV/K vom Referenzwert (im Menü „PARBAT“ (3+5) sichtbar) verringert, unterhalb davon entsprechend angehoben.

Der Sunny Island beherrscht vier unterschiedliche Ladeverfahren. Die verschiedenen Spannungswerte und Ladezeiten der unterschiedlichen Verfahren können alle einzeln über Parameter eingestellt werden (siehe Kapitel 8.5), sind aber nach der Wahl

des richtigen Batterietyps alle mit sinnvollen Werten voreingestellt. Die Ladeverfahren sind folgendermaßen benannt:

- Normalladung (so oft wie möglich)
- Vollladung (möglichst mindestens einmal im Monat)
- Ausgleichsladung (alle zwei bis drei Monate)
- Erhaltungsladung (nach Beendigung eines der vorherigen Ladeverfahren)

Eine Ladung wird in Abhängigkeit des Erreichens bestimmter Batteriezustände (siehe das folgende Kapitel) vom Batteriemanagement initiiert.

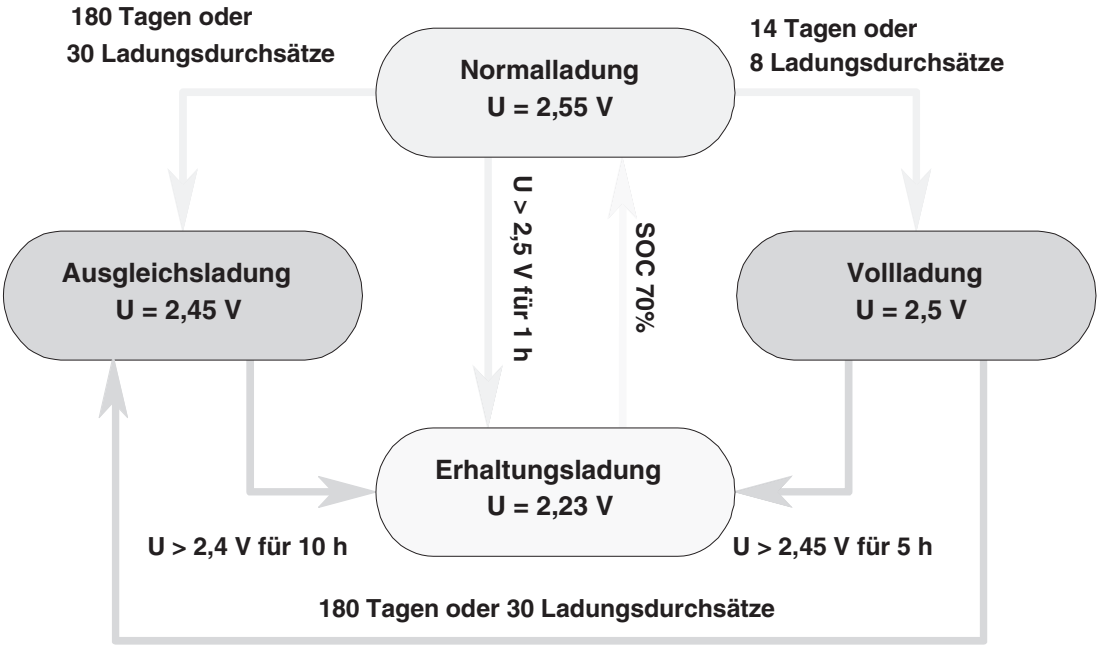


Abbildung 11.1: Zustandsdiagramm der Ladearten

Bei den angegebenen Werten handelt es sich um die Defaultwerte für eine geschlossene, nicht umgewälzte Bleibatterie.

Eine Normalladung erfolgt, wenn der Ladezustand unter 70 % abgesunken ist. Priorität hat hierbei eine kurze Laufzeit eines Zusatzaggregates (z. B. Dieselgenerator).

Eine Vollladung wird standardmäßig alle 14 Tage oder 8 Ladungsdurchsätze durchgeführt. Ziel ist eine vollständige Aufladung der Batterie zur Vermeidung von irreversiblen Alterungsvorgängen, die bei langen Zeiten ohne definierte Ladung verstärkt auftreten.

Alle 180 Tage oder 30 Ladungsdurchsätze wird eine Ausgleichsladung initiiert. Sie verhindert, dass die einzelnen Zellen des gesamten Batterieverbandes im Laufe der Zeit unterschiedliche Ladezustände annehmen und dadurch einzelne Zellen frühzeitig altern.

Die Abschaltung der jeweiligen Ladung erfolgt über die den einzelnen Batterietypen angepassten Spannungs- und Zeitkriterien.

11.2 Batteriezustände

Der Zustand der Batterie wird durch das Batteriemanagement einem von elf möglichen Batteriezuständen (BAZ) zugeordnet und der Relaissteuerung mitgeteilt. Die wichtigste und meistens dominante Eingangsgröße für die Berechnung des Batteriezustandes ist der Ladezustand (siehe Abbildung 11.2). Dieser gibt vor allem Auskunft über die Verfügbarkeit der Batterie. Neben dem Ladezustand gehen in die Berechnung aber noch weitere Größen ein, die vor allem die Alterung der Batterie berücksichtigen. Dieses sind zum Beispiel die Batteriespannung beim Überladen oder Tiefentladen, aber auch die Zeiten nach der ersten Anforderung von einer Voll- oder einer Ausgleichsladung. Der Batteriezustand zeigt somit an, dass entweder die Verfügbarkeit der gespeicherten Energie durch den abnehmenden Ladezustand sehr schlecht wird oder sich die Batterie auch bei einem vielleicht hohen Ladezustand in einem Bereich mit zunehmender Batteriealterung befindet.

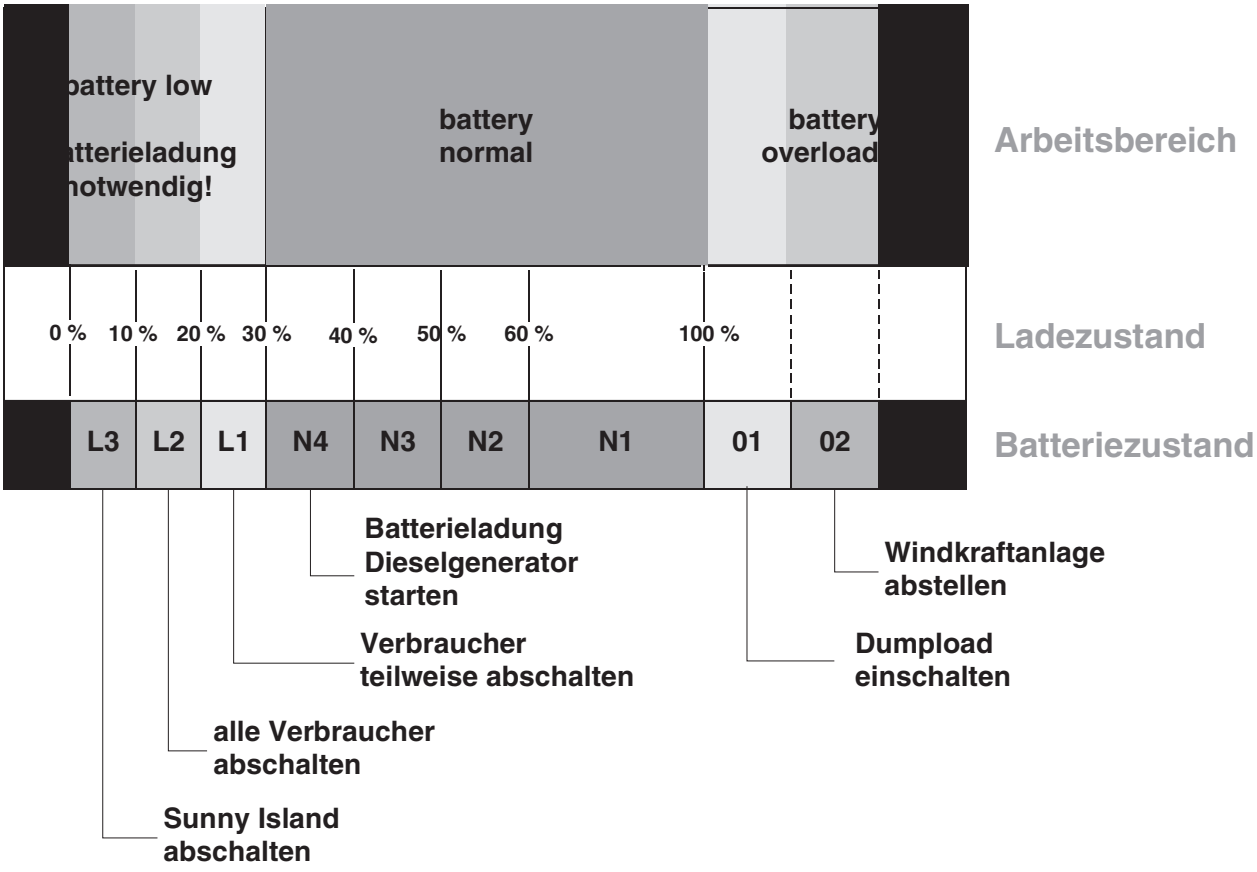


Abbildung 11.2: Abhängigkeit des Batteriezustandes vom Ladezustand und mögliche Schalthandlungen

Batteriezustände (BAZ)	Beschreibung
L4, L3, L2, L1	Arbeitsbereich mit reduzierter Verfügbarkeit der Batterie und zunehmender Batteriealterung
N4, N3, N2, N1	Normaler Arbeitsbereich mit unterschiedlicher Verfügbarkeit der Batterie
O1, O2, O3	Überladebereich

Tabelle 11.1: Klassifizierung der Batteriezustände

Die elf fest definierten Batteriezustände (BAZ) erlauben es dem Nutzer, sehr einfach Schalthandlungen durchzuführen. Eine Übersicht über die einzelnen Batteriezustände, deren Bedeutung und Empfehlungen für mögliche Schalthandlungen finden Sie in der folgenden Tabelle:

BAZ	Bedeutung	Empfehlungen	Mögliche Schalthandlungen
O3	Sehr starke Überladung	Ladung sofort beenden	Abschaltung aller Einspeiser über die Frequenz
O2	Starke Überladung	Ladeleistung stark verringern	Leichte Frequenzanhebung um erste PV-Wechselrichter abzuschalten
O1	Überladung	Ladeleistung verringern	Zuschalten einer Dumpload
N1	Sehr hohe Versorgungssicherheit	Keine	Abschalten eines Zusatzstromaggregats
N2	Hohe Versorgungssicherheit	Meldung des Ladezustands; Möglicherweise erste Reduzierung der Verbraucher	Abschaltung erster nicht kontinuierlich benötigter Lastgruppen oder Reduzierung der Leistung
N3	Mittlere Versorgungssicherheit	Entweder Verbrauch reduzieren oder für baldige Ladung sorgen	Baldige Zuschaltung eines Zusatzstromaggregats oder Abschaltung bestimmter Lastgruppen
N4	Geringe Versorgungssicherheit	Entweder Verbrauch drastisch reduzieren oder für baldige Ladung sorgen	Sofortige Zuschaltung eines Zusatzstromaggregats oder Abschalten aller nicht unbedingt notwendigen Lastgruppen
L1	Zunehmende Alterung	Verbrauch bis auf eine Notversorgung reduzieren; Ladung initiieren, Alarmmeldung	Sofortige Zuschaltung eines Zusatzstromaggregats oder Abschalten aller Lastgruppen mit Ausnahme einer Notversorgung
L2	Starke Alterung	Alle Verbraucher abschalten, Ladung initiieren	Sofortige Zuschaltung eines Zusatzstromaggregats oder Abschalten aller äußeren Lastgruppen
L3	Sehr starke Alterung	Eigenverbrauch sofort reduzieren, Ladung initiieren, Alarmmeldung über die Abschaltung	Stromrichter in den Standbybetrieb
L4	Zerstörung der Batterie droht	Eigenverbrauch sofort reduzieren, Ladung initiieren, Alarmmeldung über die Abschaltung	Stromrichter abschalten

Tabelle 11.2: Batteriezustände und empfohlene Maßnahmen

11.3 Ausfall einzelner Zellen

Der Sunny Island ist für den Anschluss von Bleibatterien mit einer Nennspannung von 60 V vorgesehen. Bei Ausfall einzelner Zellen gegen Ende der zu erwartenden Batterielebensdauer kann es nun für die Rest-Lebensdauer der verbleibenden Zellen

sinnvoller sein, erstere ganz aus dem Verband zu entfernen, anstatt sie durch neue zu ersetzen. Dieses muss dem Batteriemanagement des Sunny Island jedoch unbedingt durch entsprechende Änderung des Parameters „503_Ubat nom“ im Menü „PARBAT“ (3+5) mitgeteilt werden.

Der Ausfall einzelner Zellen sollte aber immer als deutliches Indiz dafür gesehen werden, dass ein Ausfall der gesamten Batterie kurz bevorsteht. Zur Installation der dann nötigen neuen Batterien über „New Battery“ im „INIT“ (0-0) - Menü muss dann natürlich wieder auf die 60 V geänderte Batterienennspannung geachtet werden.

12 Betriebsarten

Der Sunny Island kann modular mit anderen Stromerzeugern kombiniert werden und muss dazu in verschiedenen Betriebsarten arbeiten. In diesem Kapitel werden die beiden grundsätzlichen Netzkonfigurationen und die sich hieraus ergebenden Anforderungen an den Sunny Island und an die weiteren Komponenten im Inselnetz beschrieben.

Regelung von Spannung und Frequenz im Inselnetz

Der Sunny Island kann in den beiden folgenden Betriebsarten arbeiten:

- Netzbildend (RUN_U), Sunny Island hält Spannung und Frequenz des Inselnetzes konstant.
- Netzparallel (RUN_I), Sunny Island passt sich an die Spannung und die Frequenz einer anderen, netzbildend arbeitenden Anlagenkomponente (z. B. Generator, EVU-Netz) an.

12.1 Netzbildender Betrieb (RUN_U)

Im Betrieb als Netzbildner wird die Netzspannung durch den Sunny Island auf konstanter, sinusförmiger Spannung und konstanter Frequenz, entsprechend den im Menü „PARGRD“ (3+4) eingestellten Parametern, gehalten. Dazu muss der Sunny Island die zur Regelung des Netzes benötigte Wirk- und Blindleistung zur Verfügung stellen bzw. aufnehmen. Alle anderen Komponenten im Netz müssen dann als „netzparallele“ Energie-Einspeiser oder -verbraucher wirken.

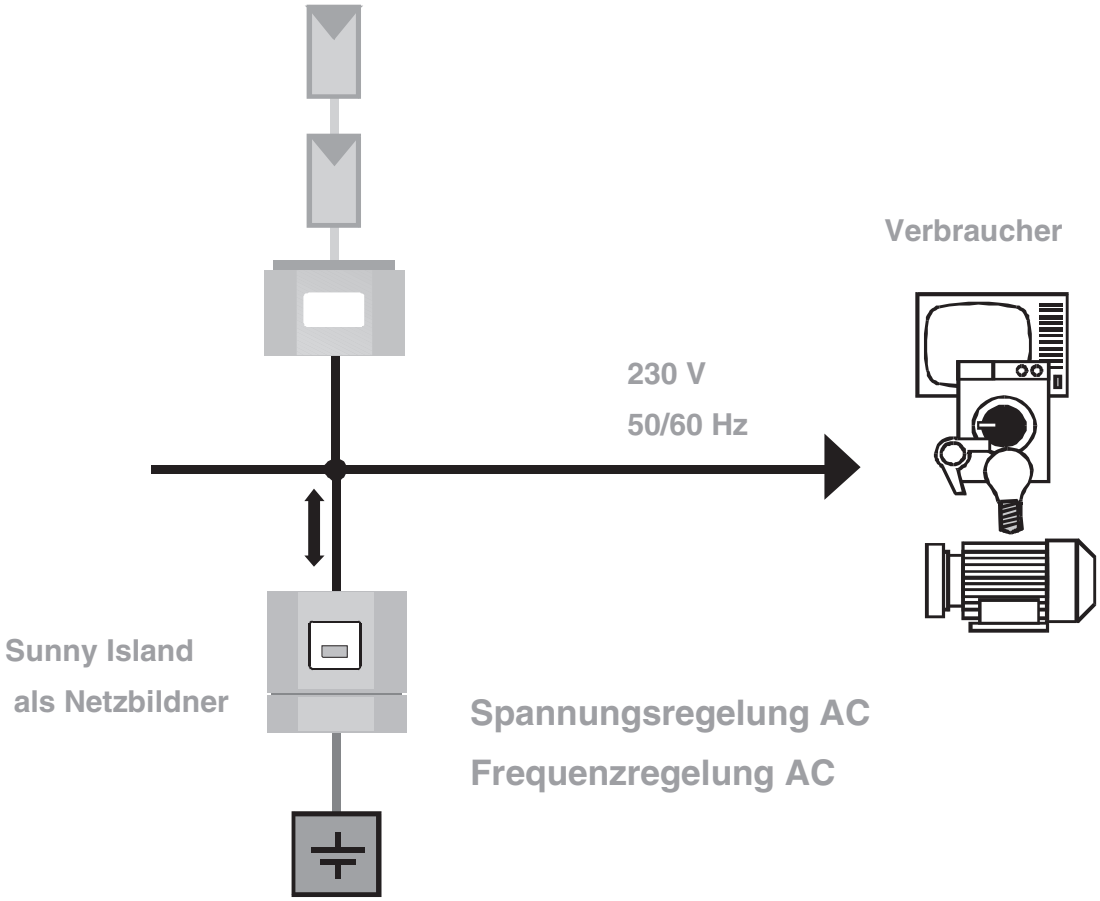


Abbildung 12.1: Sunny Island als Netzbildner

In dieser Betriebsart dürfen an dem Inselnetz keine weiteren Komponenten arbeiten, die ebenfalls Spannung oder Frequenz des Netzes regeln. So ist in dieser Betriebsart kein paralleler Betrieb mit dem öffentlichen Netz oder einem selbstgeführten Synchrongenerator möglich.

In dieser Betriebsart kann die Batterie nur dann geladen werden, wenn durch die im Inselnetz vorhandenen Einspeiser (z. B. Asynchron-Generatoren, Sunny Boys) eine höhere Leistung zur Verfügung gestellt wird, als die Verbraucher gerade benötigen. Wird dagegen zu wenig Leistung eingespeist, so muss die Differenz durch den Sunny Island ausgeglichen werden und die Batterien werden entladen.

Der Batteriezustand kann daher nur über die Steuerung der Stromerzeuger und Verbraucher beeinflusst werden.

Der Sunny Island ist durch sein Batteriemanagement in der Lage, selbst in dieser Betriebsart eine qualitativ hochwertige Vollladung durchzuführen, die dann falls nötig (z. B. bei rein photovoltaischen Einspeisern) auch über mehrere Tage erfolgen kann.

12.2 Netzparalleler Betrieb (RUN_I)

Im netzparallelen Betrieb synchronisiert sich der Sunny Island auf eine externe Spannungsquelle. Dies kann ein selbstgeführter Synchrongenerator oder das öffentliche Stromversorgungsnetz sein. Der Sunny Island regelt dann nicht die Netzspannung und Netzfrequenz, sondern seinen Netzstrom. Eine definierte, optimale Ladung der Batterie zu beliebigen Zeitpunkten ist nur in dieser Betriebsart möglich.

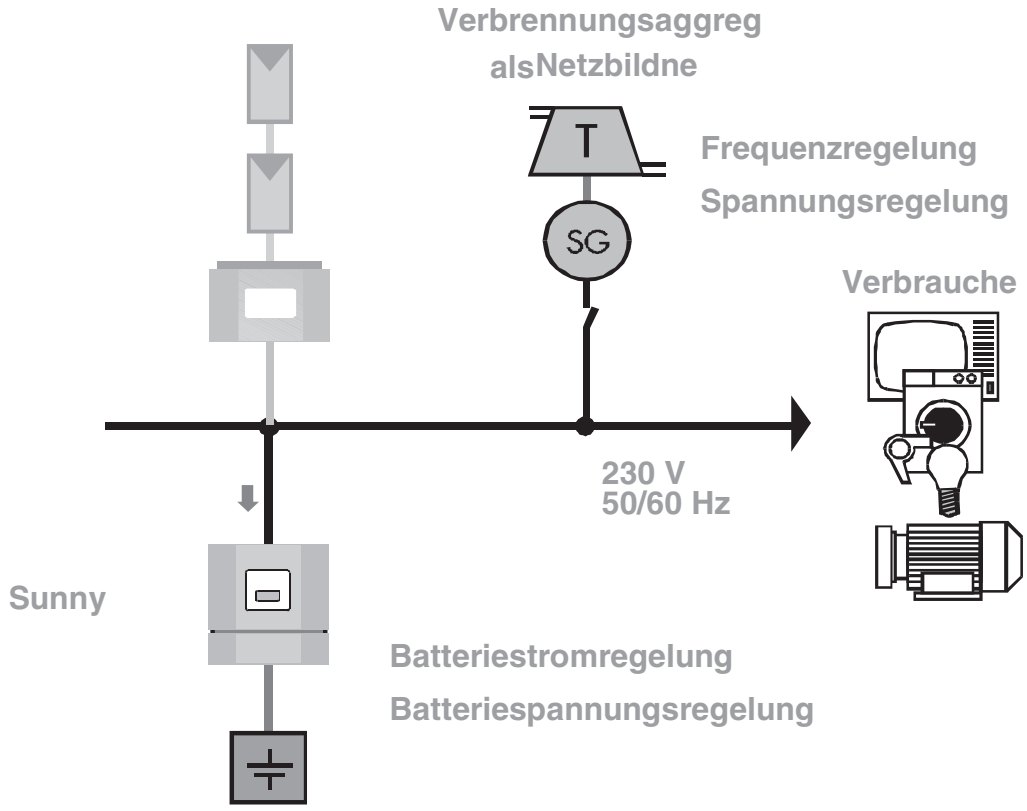


Abbildung 12.2: Sunny Island mit externem Netzbildner

12.3 Überlastverhalten

Eine wesentliche Eigenschaft von Inselnetzwechselrichtern ist ihr Verhalten bei Überlastung. Während für die an das Inselnetz angeschlossenen Kunden eine möglichst ununterbrochene Verfügbarkeit elektrischer Energie oberste Priorität haben wird, sind für den Anlagenbetreiber Kriterien wie Langlebigkeit von Wechselrichter und Batterie nicht weniger wichtig. Um schließlich grundsätzlichen Sicherheitsanforderungen zu genügen, hat der Hersteller eines Inselnetzwechselrichters Vorkehrungen zu treffen, die Personengefährdungen und Sachschäden auch bei Überlastung des Gerätes zuverlässig verhindern.

Auch die Überlastfähigkeit des Sunny Island ist von solchen Rahmenbedingungen abhängig:

So erfolgt bei starker Überlast (mehr als zweifache Nennleistung) in der Regel nach wenigen Sekunden eine Abschaltung der AC-Sicherung F2 des Gerätes. Außerdem greift bei hoher Überlastung und niedriger Batteriespannung das Batteriemanagement ein und verhindert ein Auftreten von unzulässig hohen Batterieströmen, die die Batterielebensdauer zu stark beeinträchtigen würden.

Das Überlastverhalten im Bereich zwischen der 1,3-fachen und der doppelten Nennleistung wird ebenfalls im Wesentlichen vom Verhalten der AC-Sicherung bestimmt. Dieses ist in diesem Lastbereich sehr stark von der Umgebungstemperatur und Herstellungstoleranzen abhängig. Grenzwerte, die in jedem Fall eingehalten werden müssen, können der Norm IEC/EN 60947 (Kennlinie „R“) entnommen werden.

Im Bereich zwischen der einfachen und der 1,3-fachen Nennleistung wirken sich hauptsächlich Faktoren wie die Belüftung und damit die Temperatur des Geräteraumes aus. Im für den Sunny Island zulässigen Umgebungstemperaturbereich wird eine Abschaltung in der Regel gar nicht oder erst nach einigen Stunden - wegen zu hoher Gerätetemperatur - erfolgen.

Beachten Sie bitte, dass prinzipiell das dauerhafte Betreiben eines Gerätes - also auch des Sunny Island - jenseits seiner Nennwerte dessen Lebensdauer verkürzt.

Ein Grund für die Bedeutung, die dem Überlastverhalten beigemessen wird, resultiert aber aus dem Aufschalten von „problematischen Lasten“. Damit sind elektrische Verbraucher gemeint, deren beim Einschalten aufgenommene Leistung deutlich über ihrer angegebenen Nennleistung liegt. Bereits handelsübliche Halogenscheinwerfer können im Einschaltmoment eine Leistung aufnehmen, die das 15-fache (!) ihrer Nennleistung beträgt.

Für solche Verbraucher kommt es weniger auf eine dauerhafte Überlastfähigkeit des Wechselrichters an, sondern viel mehr auf ein sinnvolles Regelverhalten. Der Sunny Island reduziert daher beim Aufschalten derartiger Lasten für kurze Zeit die AC-Spannung und begrenzt auf diese Weise nicht nur die Stromspitzen auf der AC-Seite, sondern vor allem - zur Schonung der Batterie - auch diejenigen auf der DC-Seite.

13 Inselnetze - Beispiele

In diesem Kapitel werden Planern und Installateuren anhand von grundsätzlichen Beispielen prinzipielle Informationen zum Aufbau von Inselnetzen mit dem Sunny Island gegeben. Es wird auf die Parametereinstellungen hingewiesen, die üblicherweise in den einzelnen Anlagenarten vorgenommen werden müssen. Da die Anlagenausführungen aber sehr unterschiedlich sein können, kann die im Einzelfall notwendige Parametrisierung durchaus von den hier gemachten Vorschlägen abweichen.

13.1 Einphasiges PV-Inselnetz mit Generator

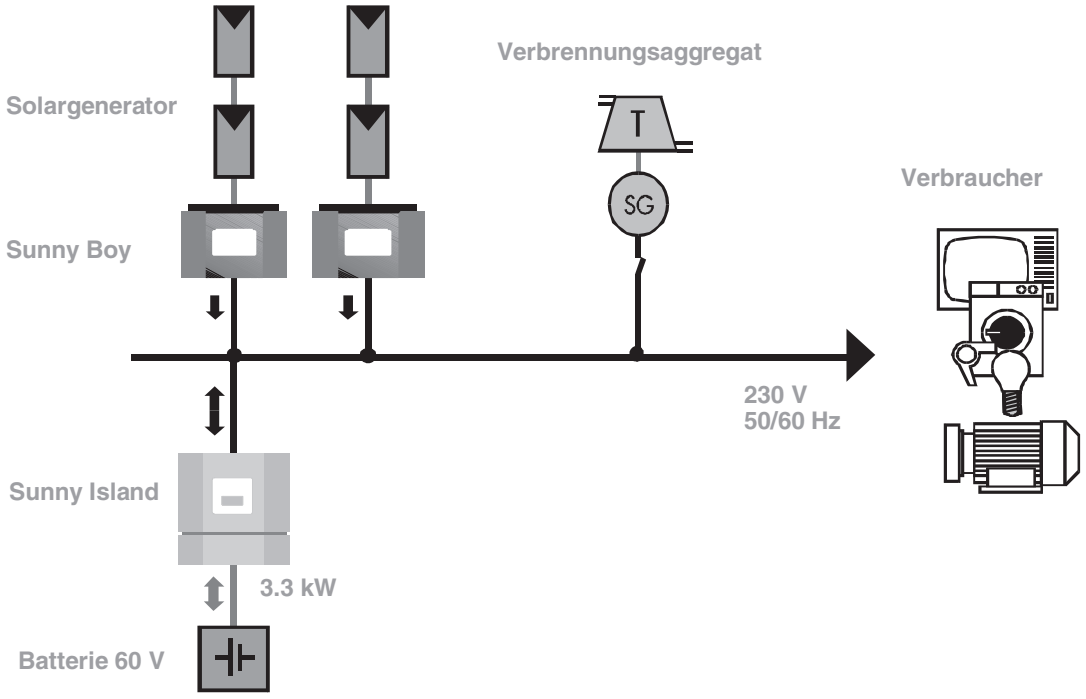


Abbildung 13.1: Sunny Island (einphasig) mit Generator und PV

In dieser Konfiguration arbeitet der Sunny Island in einem einphasigen Inselnetz. Das Inselnetz setzt sich aus einphasigen Energieerzeugern (Sunny Boy, Generator) und Energieverbrauchern sowie dem Sunny Island mit Batteriespeicher zusammen. Die Inselnetzfrequenz und -spannung wird normalerweise vom Sunny Island vorgegeben.

Wird zusätzliche Energie benötigt, so schaltet der Sunny Island den Generator zu, der dann die Aufgabe der Netzbildung übernimmt..

Notwendige Parametereinstellungen

Für den Installateur ergeben sich folgende Parametereinstellungen, die in der Tabelle 13.1 zusammengefasst sind. Die eingetragenen Werte sind natürlich nur beispielhaft gewählt worden. Der Generator arbeitet „netzbildend“ und wurde als vom Typ 1 angenommen.

Parameter	Einstellung	Beschreibung
501_Cbatnom	350 Ah	Nennkapazität der Batterie (Herstellerangabe)
502_Bat Type	Lead acid	Je nach Typ (Gel, Vlies oder flüssig)
503_Ubat nom	60.0 V	Batterienennspannung
506_acid density	1.28 kg/l	Nennsäuredichte des Elektrolyten
401_Phase Mode	1Phs_Single	einphasiger Betrieb
402_Uconv nom	230.0 V	Nennspannung AC (RUN_U)
403_Fconv nom	50.00 Hz	Nennfrequenz AC (RUN_U)
602_GenSET typ	Grid forming	Generator ist netzbildend
603_GenSet inter	Typ 1	Relais K1 startet Generator
701_Man K1	Auto	Relais K1 wird vom Sunny Island gesteuert
702_Man K2	Auto	Relais K2 wird vom Sunny Island gesteuert (schaltet den Generator aufs Inselnetz)
801_Sunny Boys	Installed	Installiert

Tabelle 13.1: Zusammenstellung zu konfigurierender Parameter

Auch bei Inselnetzen mit witterungsunabhängigen Einspeisern bewährt es sich, die Verbraucher so zu verschalten, dass sie durch den Sunny Island (über eines der Relais K1 bis K8) abgeschaltet werden können. Insbesondere im Störungsfall (defekter Generator o. ä.) wird so die Batterie vor schädlichen Zuständen bewahrt und es ist ein möglichst effizienter Notbetrieb möglich.

Für die Überwachung der Batterietemperatur ist ein Pt100-Temperatursensor am Sunny Island anzuschließen!

13.2 Einphasiges PV-Inselnetz ohne Generator

In einem Inselnetz, dessen Einspeiser ausschließlich regenerative Energien nutzen, kann ein optimales Batteriemanagement nur im Zusammenhang mit einem Lastmanagement erfolgen, da es zu saisonal stark schwankenden Energieeinträgen kommen kann. Der Sunny Island ist optimal auf die Integration von netzgekoppelten Photovoltaikanlagen in das Inselnetz vorbereitet und ermöglicht ein wirkungsvolles Lastmanagement. Die in verschiedenen Leistungsgrößen verfügbaren Sunny Boys können modular in das Inselnetz eingefügt werden. Der Sunny Island und die Sunny Boys kommunizieren miteinander über die Schnittstelle COM2 (RS485). Hierüber wird bei drohender Überladung der Batterie die Leistungsabgabe der Sunny Boys vom Sunny Island reduziert.

Abschaltbare Verbraucher

In einem Inselnetz ohne jederzeit verfügbaren Einspeiser (Verbrennungsaggregat) sollten die angeschlossenen Verbraucher möglichst in verschiedene Klassen eingeteilt werden, die beim Erreichen bestimmter Batteriezustände vom Sunny Island abgeschaltet oder u. U. auch zugeschaltet werden können, um die Batterie zu schonen und eine besonders hohe Verfügbarkeit von besonders wichtigen Geräten zu ermöglichen. Sind im Inselnetz z. B. Verbraucher vorhanden, deren vorübergehende Abschaltung keine gravierenden Auswirkungen hat (z. B. Klimaanlagen o. ä.), so sollten diese genutzt werden, um den Energieverbrauch im Inselnetz bei niedrigen Batterieladezuständen zu verringern. Diese Verbraucher sollten dann vom Sunny Island über eines der frei konfigurierbaren Relais (K1 bis K8) z. B. bei Erreichen des Ladezustandes N3 oder N4 abgeschaltet werden. Spätestens bei Batteriezustand L2 sollten möglichst alle Verbraucher abgeschaltet werden. Eine Verschaltung kann sinngemäß nach Kapitel 3.4.10 erfolgen.

Notbetrieb

Sollte in einem rein photovoltaisch versorgten Inselnetz einmal die Batterie erschöpft sein (Batteriezustand L4), verfügt der Sunny Island über eine Betriebsart, die es ermöglicht, dennoch das AC-Netz für die Einspeiser zur Verfügung zu stellen. Hierbei erzeugt der Sunny Island tagsüber alle vier Stunden für einige Minuten die Netzspannung und stellt fest, ob genug Einspeiseenergie zur Batterieladung zur Verfügung steht. So wird selbst bei widrigsten Verhältnissen ein langfristiger Totalausfall des Systems wirkungsvoll verhindert.

Notwendige Parametereinstellungen

Für den Installateur ergeben sich folgende Parametereinstellungen, die in der Tabelle 13.2 zusammengefasst sind. Die eingetragenen Werte sind natürlich nur beispielhaft gewählt worden. Es wurde davon ausgegangen, dass die „abschaltbaren Verbraucher“ über das Relais K4 angesteuert werden.

Parameter	Einstellung	Beschreibung
501_Cbatnom	350 Ah	Nennkapazität der Batterie (Herstellerangabe)
502_Bat Type	Lead acid	Je nach Typ (Gel, Vlies oder flüssig)
503_Ubat nom	60.0 V	Batterienennspannung
506_acid density	1.28 kg/l	Nennsäuredichte des Elektrolyten
401_Phase Mode	1Phs_Single	einphasiger Betrieb
402_Uconv nom	230.0 V	Nennspannung AC (RUN_U)
403_Fconv nom	50.00 Hz	Nennfrequenz AC (RUN_U)
704_Man K4	AUTO	Relais K4 wird von der Sunny Island Betriebsführung angesteuert
728_K4 t2 begin	0h	kein Sonderzeitraum für Relais K4
729_K4 t2 end	0h	kein Sonderzeitraum für Relais K4
730_K4 On t1	N4	Verbraucher wird nach Unterschreiten von L1 erst wieder eingeschaltet, wenn Batterieladezustand N4 erreicht wurde (steigend)
731_K4 Off t1	L1	Verbraucher wird abgeschaltet, wenn Batterieladezustand L1 erreicht wird (fallend)
801_Sunny Boys	Installed	Installiert

Tabelle 13.2: Zusammenstellung zu konfigurierender Parameter

Für die Überwachung der Batterietemperatur ist ein Pt100-Temperatursensor am Sunny Island anzuschließen!

13.3 Einphasiges PV-Inselnetz mit Generator und Netzanschluss

Bei einer nicht ausreichenden Versorgung aus dem öffentlichen Stromnetz durch häufige lange Abschaltzeiten oder saisonale Abhängigkeiten der öffentlichen Stromversorgung ist Sunny Island in der Lage, eine unabhängigere Versorgung zu gewährleisten. Hierzu ist die öffentliche Stromversorgung in die Installation des Inselnetzes mit einzubinden. Ein Ausführungsbeispiel ist in Kapitel 16 dargestellt.

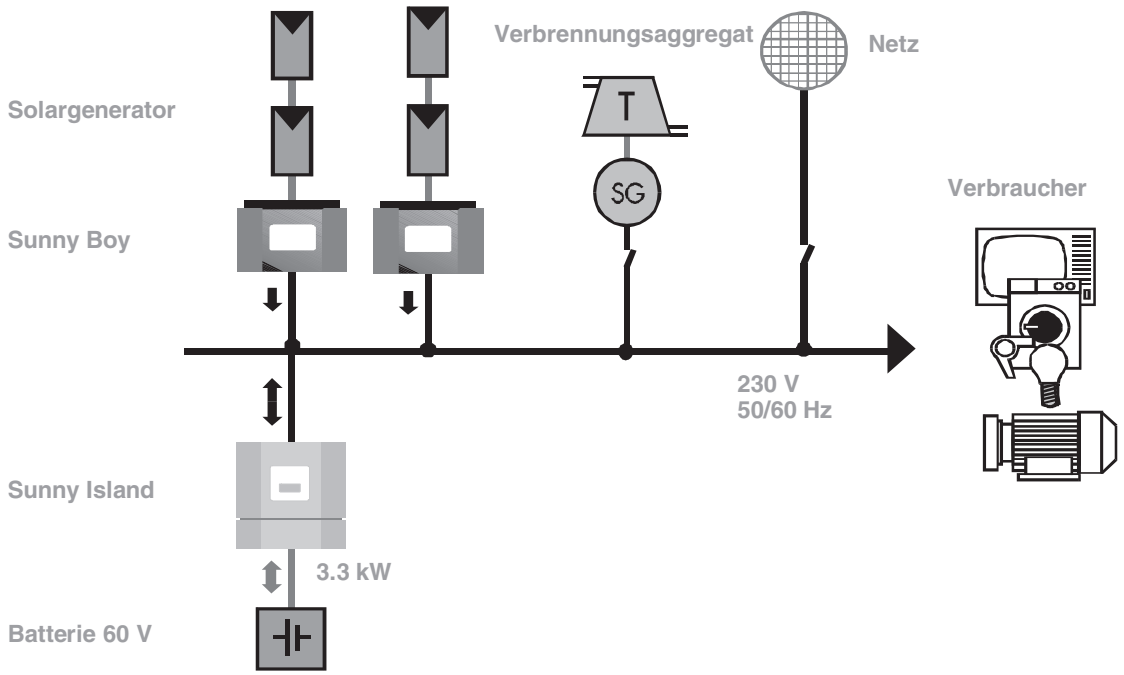


Abbildung 13.2: Sunny Island mit PV, Generator und Netzanschluss (einphasig)

Eine derartige Anlagenvariante erfordert eine besonders verantwortungsvolle Planung und Ausführung, damit es später nicht zu Unfällen an der irrtümlich als spannungsfrei angenommenen, da vom Netz freigeschalteten Anlage kommen kann! Die örtlichen Vorschriften

sind einzuhalten und das Einverständnis des Netzbetreibers ist einzuholen!

Für die Überwachung der Batterietemperatur ist ein Pt100-Temperatursensor am Sunny Island anzuschließen!

Notwendige Parametereinstellungen

Für den Installateur ergeben sich folgende Parametereinstellungen, die in der Tabelle 13.3 zusammengefasst sind. Die eingetragenen Werte sind natürlich nur beispielhaft gewählt worden. Der Generator arbeitet „netzbildend“ und wurde als vom Typ 2 angenommen. Hierfür sollte eine Strom- und Spannungsmessung für den Generator installiert werden. Siehe hierzu entsprechende Hinweise im Kapitel 3.4.5.

Parameter	Einstellung	Beschreibung
501_Cbatnom	350 Ah	Nennkapazität der Batterie (Herstellerangabe)
502_Bat Type	Lead acid	Je nach Typ (Gel, Vlies oder flüssig)
503_Ubat nom	60.0 V	Batterienennspannung
506_acid density	1.28 kg/l	Nennsäuredichte des Elektrolyten
401_Phase Mode	1Phs_Single	einphasiger Betrieb
402_Uconv nom	230.0 V	Nennspannung AC (RUN_U)
403_Fconv nom	50.00 Hz	Nennfrequenz AC (RUN_U)
410_Iext nom	10 A	Generatornennstrom einstellen
602_GenSET typ	Mains form	Generator und externes Netz vorhanden
603_GenSet inter	Typ 2	Relais K1+K6
604_GenSet Ctrl	I_Diesel	Regelung des Generatorstroms (Stromwandler erforderlich)
609_GenLoad min	10	Minimale Generatorauslastung in %, Unterschreiten der Grenze führt zum Abschalten des Generators (unter Beachtung der minimalen Laufzeit „613_tGen minrun“)
701_Man K1	Auto	Relais K1 wird vom Sunny Island gesteuert (Start des Generators)
702_Man K2	Auto	Relais K2 wird vom Sunny Island gesteuert (Zuschalten des Generators auf das Inselnetz)
703_Man K3	Auto	Relais K3 wird vom Sunny Island gesteuert (Zuschalten des externen Netzes auf das Inselnetz)
705_Man K5	Auto	Relais K5 wird vom Sunny Island gesteuert (Messstellenumschaltung)
706_Man K6	Auto	Relais K6 wird vom Sunny Island gesteuert (Vorglühen /

Parameter	Einstellung	Beschreibung
		Anlassen des Dieselgenerators)
801_Sunny Boys	Installed	Installiert

Tabelle 13.3: Zusammenstellung zu konfigurierender Parameter

Auch bei Inselnetzen mit witterungsunabhängigen Einspeisern bewährt es sich, die Verbraucher so zu verschalten, dass sie durch den Sunny Island (über eines der Relais K1 bis K8) abgeschaltet werden können. Insbesondere im Störungsfall (defekter Generator o. ä.) wird so die Batterie vor schädlichen Zuständen bewahrt und es ist ein möglichst effizienter Notbetrieb möglich.

13.4 Dreiphasiges PV-Inselnetz mit Generator

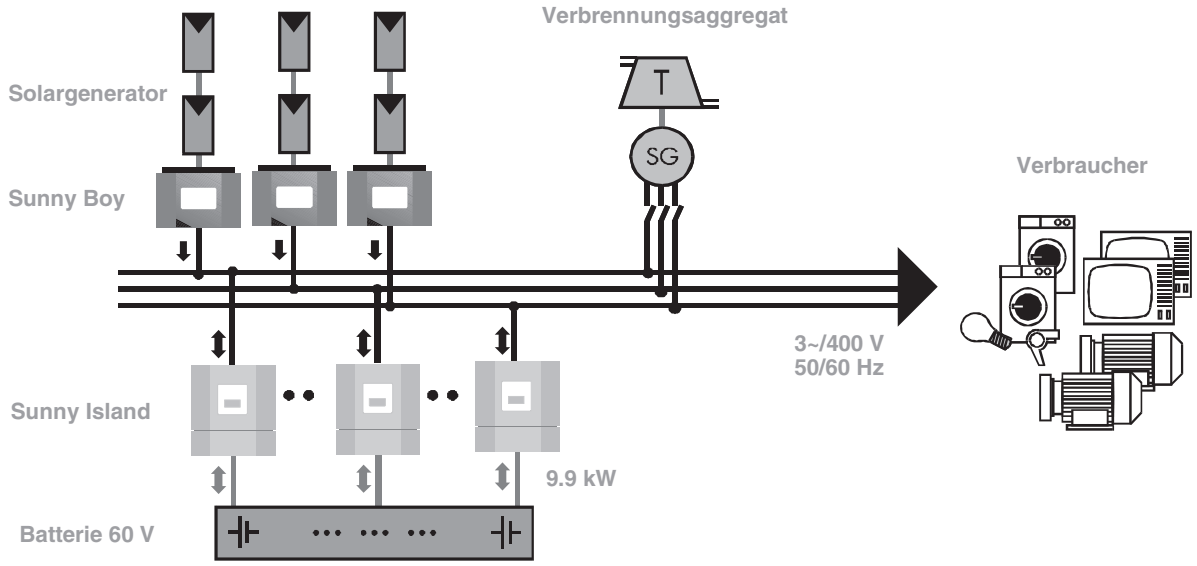


Abbildung 13.3: Sunny Islands mit PV und Generator (dreiphasig)

Notwendige Parametereinstellungen

Für den Installateur ergeben sich folgende Parametereinstellungen, die in der Tabelle 13.4 zusammengefasst sind. Die eingetragenen Werte sind natürlich nur beispielhaft gewählt worden. Der Generator arbeitet „netzbildend“ und wurde als vom Typ 2 an-

genommen. Hierfür sollte eine Strom- und Spannungsmessung für den Generator installiert werden. Siehe hierzu entsprechende Hinweise im Kapitel 3.4.5.

Parameter	Einstellung	Beschreibung
501_Cbatnom	350 Ah	Nennkapazität der Batterie (Herstellerangabe)
502_Bat Type	Lead acid	Je nach Typ (Gel, Vlies oder flüssig)
503_Ubat nom	60.0 V	Batterienennspannung
506_acid density	1.28 kg/l	Nennsäuredichte des Elektrolyten
401_Phase Mode	3Phs_Mstr1Set	dreiphasiger Betrieb, ein Gerät als Master definieren 3-phasig Master L1, die anderen als Slaves 3-phasig Slave L1 und L2
402_Uconv nom	230.0 V	Nennspannung AC (RUN_U)
403_Fconv nom	50.00 Hz	Nennfrequenz AC (RUN_U)
410_Iext nom	10 A	Generatornennstrom (pro Phase) einstellen
602_GenSET typ	Grid forming	Netzbildend
603_GenSet inter	Typ 2	Autostart Relais K1+K6
604_GenSet Ctrl	I_Diesel	Regelung des Generatorstroms (Stromwandler erforderlich)
609_GenLoad min	10	Minimale Generatorauslastung in %, Unterschreiten der Grenze führt zum Abschalten des Generators (unter Beachtung der minimalen Laufzeit „613_tGen minrun“)
701_Man K1	Auto	Relais 1 wird vom Sunny Island gesteuert (Start des Generators)
702_Man K2	Auto	Relais 2 wird vom Sunny Island gesteuert (Zuschalten des Generators auf das Inselnetz)
706_Man K6	Auto	Relais 6 wird vom Sunny Island gesteuert (Vorglühen / Anlassen des Dieselgenerators)
801_Sunny Boys	Installed	Installiert

Tabelle 13.4: Zusammenstellung zu konfigurierender Parameter

Für die Überwachung der Batterietemperatur ist ein Pt100-Temperatursensor am Master Sunny Island anzuschließen!

Auch bei Inselnetzen mit witterungsunabhängigen Einspeisern bewährt es sich, die Verbraucher so zu verschalten, dass sie durch den Sunny Island (über eines der Relais K1 bis K8) abgeschaltet werden können. Insbesondere im Störungsfall (defekter Generator o.ä.) wird so die Batterie vor schädlichen Zuständen bewahrt und es ist ein möglichst effizienter Notbetrieb möglich.

14 Übersicht: Einstellbare Systemparameter

Die Systemparameter können in der Regel nur nach Eingabe des Installateur-Passwortes angezeigt und geändert werden. Die folgende Übersicht ist in erster Linie als Referenz zum Einstellen der Parameter über eine der Schnittstellen des Sunny Island gedacht. Daher stimmen die Bezeichnungen der Parameter nicht immer genau mit den im Display des Sunny Island angezeigten überein. Außerdem wird in der Beschreibung zusätzlich die Zahl dargestellt, die zur Anwahl der jeweiligen Einstellung übertragen werden muss. Anhand der in der Bezeichnung enthaltenen Parameternummer kann die Einsortierung in die spezielleren „PARxxx“ (3+x) - Menüs abgeleitet werden.

Parameternummer	**„PARxxx“ (3+x) –Menü**
300 ... 399	„PARSYS“ (3+3)
400 ... 499	„PARGRD“ (3+4)
500 ... 599	„PARBAT“ (3+5)
600 ... 699	„PARGEN“ (3+6)
700 ... 799	„PARREL“ (3+7)
800 ... 899	„PARSB“ (3+8)

Tabelle 14.1: Zuordnung Parameternummer / Menü

„PARALL“ (3+9)					
Bezeichnung	**Einh.**	**Min.**	**Max.**	**Default**	**Beschreibung**
310_Auto Start		0	255	0	Anzahl der Autostartversuche (0: Autostart Aus) innerhalb einer Stunde. Nach einer Stunde Betrieb wird der Zähler wieder zurückgesetzt. Autostart bedeutet, dass ca. 10 sec nach einer Abschaltung (durch Fehler o. ä.) der Sunny Island wieder automatisch startet. Außerdem läuft der Sunny Island bei aktivierter Autostart-Funktion automatisch nach dem Einschalten der DC-Spannung an.

„PARALL“ (3+9)					
Bezeichnung	**Einh.**	**Min.**	**Max.**	**Default**	**Beschreibung**
312_COM1 Proto		0	2	1	Kommunikationsprotokoll COM1: 0: None: Schnittstelle wird nicht genutzt 1: SMANET: Schnittstelle verwendet SMANet-Protokoll 2: SUNNYNET: Schnittstelle verwendet Sunny-Net-Protokoll bei Kommunikation zu Sunny Boys ist hier SUNNYNET einzustellen
313_COM1 Baud		0	9	6	Baudrate COM1 (Bit/s) 2: 1200 5: 9600 6: 19200 bei Kommunikation zu Sunny Boys oder Sunny Boy Controls ist hier 1200 einzustellen im dreiphasigen Betrieb müssen alle Geräte auf 19200 eingestellt sein!
316_COM2 Proto		0	2	2	Kommunikationsprotokoll COM2: 0: None: Schnittstelle wird nicht genutzt 1: SMANET: Schnittstelle verwendet SMANet-Protokoll 2: SUNNYNET: Schnittstelle verwendet Sunny-Net-Protokoll bei Kommunikation zu Sunny Boys ist hier SUNNYNET einzustellen
317_COM2 Baud		0	9	2	Baudrate COM2 (Bit/s) 2: 1200 5: 9600 6: 19200 bei Kommunikation zu Sunny Boys oder Sunny Boy Controls ist hier 1200 einzustellen

„PARALL“ (3+9)					
Bezeichnung	**Einh.**	**Min.**	**Max.**	**Default**	**Beschreibung**
401_Phase Mode		0	16	0	0: 1Phs_Single: einphasiger Betrieb, Gerät ist Einzelgerät 1: 1Phs_Psingle: einphasiger Parallelbetrieb mit einer Batterie pro Gerät (kein Netz und kein Generator möglich!!) 2: 1Phs_Mstr2: einphasiger Parallelbetrieb mit zwei Geräten an einer Batterie, Gerät ist Master 3: 1Phs_Mstr3: einphasiger Parallelbetrieb mit drei Geräten an einer Batterie, Gerät ist Master 4: 1Phs_Slv2: einphasiger Parallelbetrieb mit zwei oder drei Geräten an einer Batterie, Gerät ist Slave 2 5: 1Phs_Slv3: einphasiger Parallelbetrieb mit drei Geräten an einer Batterie, Gerät ist Slave 3 6: 3Phs_Mstr1Set: dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Master (L1) 10: 3Phs_Slv1L2: dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Slave (L2) 11: 3Phs_Slv1L3: dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Slave (L3)
402_Uconv nom	V	200	260	230	Sollwert der AC-Spannung, die der Sunny Island als Netzbildner zur Verfügung stellen soll (RUN_U)
403_Fconv nom	Hz	40	70	50 (60)	Sollwert der AC-Frequenz , die der Sunny Island als Netzbildner zur Verfügung stellen soll (RUN_U)
404_Uext nom	V	150	260	230	AC-Nennspannung (RUN_I)
405_Uext min	V	150	260	200	untere AC-Spannungsgrenze
406_Uext max	V	150	260	255	obere AC-Spannungsgrenze
407_Fext nom	Hz	40	70	50 (60)	AC-Nennfrequenz, Sunny Island arbeitet „netzparallel“ (RUN_I), 50 Hz- (60 Hz-) Ausführung
408_Fext min	Hz	40	70	47 (57)	untere AC-Frequenzgrenze, 50 Hz- (60 Hz-) Ausführung
409_Fext max	Hz	40	70	56 (66)	obere AC-Frequenzgrenze, 50 Hz- (60 Hz-) Ausführung
411_Iac chrg mx	A	0	16	10	max. AC-Strom, den der Sunny Island im „netzparallelen“ Betrieb dem AC-Netz entnehmen darf (RUN_I, Batterie wird dabei geladen)
501_Cbat nom	Ah	100	10000	350	10-stündige Batterienennkapazität (C10); diese ist immer entsprechend der Herstellerangabe einzugeben, auch bei bereits gealterter Batterie!

„PARALL“ (3+9)					
Bezeichnung	**Einh.**	**Min.**	**Max.**	**Default**	**Beschreibung**
502_Bat Type		0	2	2	Batterietyp, gem. Herstellerangabe 0: Gel Gel 1: Fleece Vlies 2: Lead-Acid flüssiger Elektrolyt
503_Ubat nom	V	54	60	60	Batterienennspannung. In der Regel ist hier 60 V einzustellen. Ausnahmen siehe Kapitel 11.3.
504_Ubat min	V	46	84	51	min. zulässige Batteriespannung
505_Ubat max	V	51	84	84	max. zulässige Batteriespannung
506_acid density	kg/l	1,1	1,35	1,28	Nennsäuredichte lt. Herstellerangabe (wird nur bei Start über „New System“ oder „New Battery“ berücksichtigt (vgl. Kap. 6))
507_SOC ini	%	0	100	0	Initialer Batterieladezustand (wird nur bei Start über „New System“ oder „New Battery“ berücksichtigt (vgl. Kap. 6)) Bei Einstellung “0” schätzt der Sunny Island den Ladezustand anhand der Batteriespannung ab.
508_Tbat Sense		0	1	1	Batterietemperatursensor installiert 0: Not Installed 1: Installed Ist bei einphasigen Systemen oder Mastern in dreiphasigen und einphasigen, parallelen Systemen automatisch auf 1 gestellt, sonst auf 0. Kann bei Slaves auf 1 gestellt werden, wenn dort zusätzlich Temperaturfühler installiert sind.
509_Tbat max	degC	30	55	40	maximal zulässige Batterietemperatur
511_Bat Fan		0	1	0	Batterieraumlüfter installiert 0: Not Installed 1: Installed
512_Acid Pump		0	1	0	nur für Bleibatterie mit flüssigen Elektrolyten: 0: Not Installed Elektrolytumwälzpumpe ist nicht installiert 1: Installed Elektrolytumwälzpumpe ist installiert Durch Auswahl von „Installed“ wird die Elektrolytumwälzpumpe je nach Einstellung der Parameter 513 und 516 eingeschaltet. Unabhängig von den Batteriewerten findet jedoch mindestens eine und maximal 9 Umwälzungen pro Tag statt.
513_Circ time	s	1	3600	300	Laufzeit der Elektrolyt-Umwälzung (pro Umwälzvorgang)

„PARALL“ (3+9)					
Bezeichnung	**Einh.**	**Min.**	**Max.**	**Default**	**Beschreibung**
516_Circ Qd	%	0,1	50	10	Elektrolyt-Umwälzung wird ausgelöst, sobald die Batterie mit den entsprechenden, auf ihre Kapazität bezogenen Amperestunden, geladen wurde (kumulativ)
518_tset full	d	1	180	14	Zeitspanne, nach der eine Vollladung durchgeführt werden soll
519_tset equal	d	7	365	180	Zeitspanne, nach der eine Ausgleichsladung durchgeführt werden soll
520_U float	V	2,2	2,4	2,25	Erhaltungsladungsspannung pro Zelle
521_tVR charge	min	1	600	120	Ladezeit für Normalladung (bei Batterietyp: Gel oder Fleece, s. „502_Bat Type“)
522_tVR full	h	1	20	5	Ladezeit für Vollladung (bei Batterietyp: Gel oder Fleece, s. „502_Bat Type“)
523_tVR equal	h	1	48	10	Ladezeit für Ausgleichsladung (bei Batterietyp: Gel oder Fleece, s. „502_Bat Type“)
524_UVR charge	V	2,25	2,6	2,4	Ladespannung Normalladung pro Zelle (bei Batterietyp: Gel oder Fleece, s. „502_Bat Type“) Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen.
525_UVR charge full	V	2,25	2,6	2,4	Ladespannung Vollladung pro Zelle (bei Batterietyp: Gel oder Fleece, s. „502_Bat Type“) Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen.
526_UVR charge equal	V	2,25	2,6	2,4	Ladespannung Ausgleichsladung pro Zelle (bei Batterietyp: Gel oder Fleece, s. „502_Bat Type“) Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen.
527_tcharge	min	1	600	90	Ladezeit für Normalladung (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“)
528_tcharge full	h	1	20	5	Ladezeit für Vollladung (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“)
529_tcharge equal	h	1	48	10	Ladezeit für Ausgleichsladung (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“)
530_Ucharge	V	2,29	2,7	2,55	Ladespannung Normalladung pro Zelle (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“) Bei installierter Elektrolytumwälzung sollte der Wert auf 2,45 V reduziert werden. Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen.

„PARALL“ (3+9)					
Bezeichnung	**Einh.**	**Min.**	**Max.**	**Default**	**Beschreibung**
531_Ucharge full	V	2,25	2,7	2,5	Ladespannung Vollladung pro Zelle (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“) Bei installierter Elektrolytumwälzung sollte der Wert auf 2,45 V reduziert werden Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen.
532_Ucharge equal	V	2,25	2,7	2,45	Ladespannung Ausgleichsladung pro Zelle (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“) Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen.
533_Stdby t beg	h	0	23	0	Anfang des Zeitraums, in dem Batterieschonbetrieb erlaubt ist (s. „535_Stat StopT“)
534_Stdby t end	h	0	23	0	Ende des Zeitraums, in dem Batterieschonbetrieb erlaubt ist (s. „535_Stat StopT“)
535_State StopT		0	10	2	Gerät schaltet sich zur Schonung der Batterie bei Tiefentladung ab, wenn für länger als 5 Minuten in der eingestellten Zeit (s. „533_Stdby t beg“, „534_Stdby t end“) kein Ladestrom von mindestens 1 A in die Batterie fließt. Einen Batteriezustand tiefer ist der Batterieschonbetrieb immer aktiv. Das Gerät versucht allerdings, in der Zeit zwischen 6:00 und 18:00 Uhr alle 4 Stunden anzulaufen. Batteriezustand, ab dem Batterieschonbetrieb einsetzt 0: L4 1: L3 2: L2 3: L1 4: N4 5: N3 6: N2 7: N1 8: O1 9: O2 10: O3
536_Fan on del	min	0	1440	1	Einschaltverzögerung für Batterieraumlüfter Um diese Einstellung zu nutzen, muss „511_Bat Fan“ auf „Installed“ stehen
537_Fan off del	min	0	360	60	Ausschaltverzögerung für Batterieraumlüfter Um diese Einstellung zu nutzen, muss „511_Bat Fan“ auf „Installed“ stehen

„PARALL“ (3+9)					
Bezeichnung	**Einh.**	**Min.**	**Max.**	**Default**	**Beschreibung**
538_Iloss nom	mA /100 Ah	0	-100	-30	spezifischer Verluststrom der Batterie bei Erhaltungsladung und 20 °C Richtwerte: -30 mA/100 Ah für neue Batterien -80 mA/100 Ah für stark gealterte Batterien Dieser Wert wird vom Sunny Island NICHT automatisch bestimmt. Durch gelegentliches manuelles Angleichen kann daher das Batteriemanagement weiter optimiert werden.
601_GenSet Oper		0	3	0	0: Auto: der Generator wird vom Sunny Island automatisch gestartet und gestoppt 1: Man. Start: der Generator wird sofort* gestartet 2: Man. Stop: der Generator wird sofort* gestoppt 3: Man. Ackn: Wartezeiten auf Grund von Fehlern oder Parametern werden beendet * es werden jedoch eingestellte Zeiten eingehalten
602_GenSet Type		0	5	0	0: None: Kein Generator im Inselnetz vorhanden 1: Grid forming: Generator ist netzbildend 3: Mains: Sunny Island wird am EVU-Netz betrieben 4: BHKW-Mains Sunny Island wird zusammen mit dem Ecopower BHKW und am EVU-Netz betrieben 5: BHKW-Island Sunny Island wird nur zusammen mit dem Ecopower BHKW betrieben 6: Mains form Sunny Island wird zusammen mit einem netzbildenden Generator und dem EVU-Netz betrieben

„PARALL“ (3+9)					
Bezeichnung	**Einh.**	**Min.**	**Max.**	**Default**	**Beschreibung**
					7: fast Grid form Generator ist netzbildend und es wird unterbrechungsfrei zwischen Generator und Sunny Island umgeschaltet (hierfür sind gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig) 8: fast Mains Sunny Island wird am EVU-Netz betrieben, und es kann unterbrechungsfrei vom Sunny Island als Netzbildner aufs EVU-Netz umgeschaltet werden. (hierfür sind gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig) 9: fast Mains form Sunny Island wird zusammen mit einem netzbildenden Generator und einem EVU-Netz betrieben. Die Umschaltung erfolgt unterbrechungsfrei (hierfür sind gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig)
603_GenSet Interf		0	4	0	0: None: kein Generatorstart durch Sunny Island 1: Typ 1: Autostart, Relais K1+K2 2: Typ 2: 3 Kontakte Run / Start, Relais K1, K2, K5 3: Typ 3: 3 Kontakte Start / Stop, Relais K1, K2, K5 4: EcoPower Ecopower BHKW (s. Kapitel 16 Startphasenfolge bei unterschiedlichen Generatortypen)
604_GenSet Ctrl		0	3	0	Der Sunny Island reduziert seine Stromaufnahme im Ladebetrieb (RUN_I) ... 0: OFF: ... nicht 1: F_MAINS: ... in Abhängigkeit von der Generatorfrequenz 2: I_DIESEL: ... in Abhängigkeit vom maximal zulässigen Generatorstrom „607_Igen max“ (Stromwandler erforderlich, siehe Kap. 3.4.5) 3: BOTH: ... in Abhängigkeit von Generatorfrequenz und –strom (Stromwandler erforderlich, siehe Kap. 3.4.5)
605_GenStRetr		1	30	5	Max. Anzahl von Startversuchen vorm Übergang in den Zustand „Fail Locked“ (s. Parameter 618). Der Zähler wird nach der Mindestlaufzeit des Generators zurückgesetzt
606_CurTrfRatio	Ain/5 Aout	0	1000	5	Stromwandlerverhältnis (in A pro 5 A) für die Generatorstrommessung

„PARALL“ (3+9)					
Bezeichnung	**Einh.**	**Min.**	**Max.**	**Default**	**Beschreibung**
607_Igen max	A	0	500	0	Max. Generatorstrom (pro Phase)
610_tGen glow	s	1	180	15	Dauer, die das Relais zum Vorglühen des Generators angesteuert wird
611_tGen crank	s	1	60	10	Dauer, die das Relais zum Anlassen des Generators angesteuert wird
612_tGen warm	s	1	900	15	Generator Warmlaufzeit
613_tGen minrun	min	1	180	5	Generator minimale Laufzeit
614_tGen cool	s	0	900	60	Generator Nachlaufzeit
615_tGen stop	s	1	180	10	Dauer, die das Relais zum Stoppen des Generators angesteuert wird
616_tGen lock	min	1	180	5	Zeitraum, in der der Generator, nachdem er gestoppt wurde, nicht wieder über den Sunny Island gestartet werden kann. (Kann durch Acknowledgen im Menü „GENSET“ (2-2) verkürzt werden)
617_tGen fail	min	1	180	5	Zeitraum, in der der Generator, nachdem es zu einem Generator-Fehler gekommen ist, nicht wieder über den Sunny Island gestartet werden kann. (Kann durch Acknowledgen im Menü „GENSET“ (2-2) verkürzt werden)
618_tGen faillock	h	1	168	6	Zeitraum, in der der Generator, nachdem beim Starten die unter „605_GenStRetr“ eingestellte Anzahl von Fehlern aufgetreten ist, nicht wieder über den Sunny Island gestartet wird. (Kann durch Acknowledge im Menü „GENSET“ (2-2) verkürzt werden)
625_PldL GenOn	%	-100	100	0	Einschaltschwelle in % der Nennleistung auf einer Phase für den leistungsabhängigen Generatorstart oder die leistungsabhängigen Relais (nur K5 oder K6). Sollen die Relais leistungsabhängig geschaltet werden, müssen zusätzlich die Parameter „705_Man K5“ und/oder „706_Man K6“ auf „LOAD“ stehen
626_PldL GenOff	%	-100	100	0	Ausschaltschwelle in % der Nennleistung auf einer Phase für den leistungsabhängigen Generatorstart oder die leistungsabhängigen Relais (nur K5 oder K6). Sollen die Relais leistungsabhängig geschaltet werden, müssen zusätzlich die Parameter „705_Man K5“ und/oder „706_Man K6“ auf „LOAD“ stehen

„PARALL“ (3+9)					
Bezeichnung	**Einh.**	**Min.**	**Max.**	**Default**	**Beschreibung**
627_PldS GenOn	%	-100	100	0	Einschaltschwelle in % der Nennleistung bezogen auf die Summenleistung im dreiphasigen System für den leistungsabhängigen Generatorstart oder die leistungsabhängigen Relais (nur K5 oder K6). Sollen die Relais leistungsabhängig geschaltet werden, müssen zusätzlich die Parameter „705_Man K5“ und/oder „706_Man K6“ auf „LOAD“ stehen
628_PldS GenOff	%	-100	100	0	Ausschaltschwelle in % der Nennleistung bezogen auf die Summenleistung im dreiphasigen System für den leistungsabhängigen Generatorstart oder die leistungsabhängigen Relais (nur K5 oder K6). Sollen die Relais leistungsabhängig geschaltet werden, müssen zusätzlich die Parameter „705_Man K5“ und/oder „706_Man K6“ auf „LOAD“ stehen
629_TavgLdLx	Sec	5	60	10	Mittelungszeit für die Leistungsberechnung pro Phase (s. „625_PldL GenOn“ und „626_PldL GenOff“)
630_TavgLdSum	Min	1	20	1	Mittelungszeit für die Berechnung der Summenleistung im dreiphasigen System (s. „627_PldS GenOn“ und „628_PldS GenOff)
631_PldLzMin	%	0	100	60	Unterer Grenzwert für den Ladezustand, bei dem das Ecopower-BHKW immer gestartet wird
632_PldLzMax	%	0	100	85	Oberer Grenzwert für den Ladezustand, bei dem das Ecopower-BHKW nie gestartet wird
633_PConsMin	W	0	2000	1000	Untere Grenze für die Verbraucherleistung (Summenleistung über alle drei Phasen gemittelt über den Zeitraum vom Parameter„630_TavgLdSum“), die überschritten werden muss, um das Ecopower BHKW auch bei Ladezuständen zwischen „631_PldLzMin“ und „632_PldLzMax“ zu starten.
634_PConsMax	W	0	10000	3000	Obere Grenze für die Verbraucherleistung (Summenleistung über alle drei Phasen gemittelt über den Zeitraum vom Parameter„630_TavgLdSum“), bei der das Ecopower BHKW bereits bei einem Ladezustand „632_PldLzMax“ gestartet wird.
635_PChargeMax	W	0	16000	3000	Sollwert für die Ladeleistung, die der Sunny Island dem Ecopower BHKW entnimmt.
636_PDump1	W	0	8000	500	Leistung der Dumpload 1, die am Relaisausgang K1 des Sunny Island beim Betrieb mit dem Ecopower-BHKW angeschlossen sein muss. („701_Man K1“ = Auto)
637_PDump2	W	0	8000	2000	Leistung der Dumpload 2, die am Relaisausgang K6 des Sunny Island beim Betrieb mit dem Ecopower-BHKW angeschlossen sein muss. („706_Man K6“ = Auto)

„PARALL“ (3+9)					
Bezeichnung	**Einh.**	**Min.**	**Max.**	**Default**	**Beschreibung**
638_PBHKWMin	W	0	4000	2200	minimale Ecopower-BHKW Leistung
639_PBHKWMax	W	0	10000	4700	maximale Ecopower-BHKW Leistung
640_BHKW_Ton	s	0	10000	300	minimale Laufzeit des Ecopower-BHKW
641_BHKW_Toff	s	0	10000	300	minimale Pausenzeit des Ecopower-BHKW
642_BHKW_Tmax	s	0	20000	0	maximale Laufzeit des Ecopower-BHKW im Modus 2 (schnelle Regelung)
644_PldOnLx	W	0	3300	0	Anforderung des Ecopower-BHKW bei einer Lastüberschreitung auf einer Phase
701_Man K1		0	2	0	Betriebsmodus des Relais K1 0: OFF: Ausschalten von Relais K1 1: ON: Einschalten von Relais K1 2: AUTO: Sunny Island steuert Relais K1 automatisch
702_Man K2		0	2	0	Betriebsmodus des Relais K2 0: OFF: Ausschalten von Relais K2 1: ON: Einschalten von Relais K2 2: AUTO: Sunny Island steuert Relais K2 automatisch
703_Man K3		0	2	0	Betriebsmodus des Relais K3 0: OFF: Ausschalten von Relais K3 1: ON: Einschalten von Relais K3 2: AUTO: Sunny Island steuert Relais K3 automatisch
704_Man K4		0	2	0	Betriebsmodus des Relais K4 0: OFF: Ausschalten von Relais K4 1: ON: Einschalten von Relais K4 2: AUTO: Sunny Island steuert Relais K4 automatisch

„PARALL“ (3+9)					
Bezeichnung	**Einh.**	**Min.**	**Max.**	**Default**	**Beschreibung**
705_Man K5		0	9	0	Betriebsmodus des Relais K5 0: OFF: Ausschalten von Relais K5 1: ON: Einschalten von Relais K5 2: AUTO: Sunny Island steuert Relais K5 automatisch 3: RUN: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island arbeitet. 4: RUN_U: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island netzbildend arbeitet. 5: RUN_I: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island „netzparallel“ arbeitet. 6: HD_CTRL: Relais ist geschaltet während des Übergangs netzbildend -> „netzparallel“ 7: TK_CTRL: Relais ist geschaltet während des Übergangs „netzparallel“ -> netzbildend 8: HDTK_CTRL: Relais ist geschaltet während der Übergänge „netzparallel“ <-> netzbildend
					9: GEN_MANU: Relais ist geschaltet, wenn Generator bereits vor dem Sunny Island gestartet wurde 11: LOAD: Relais wird lastabhängig geschaltet (s. Parameter 625 bis 630)

„PARALL“ (3+9)					
Bezeichnung	**Einh.**	**Min.**	**Max.**	**Default**	**Beschreibung**
706_Man K6		0	9	0	Betriebsmodus des Relais K6 0: OFF: Ausschalten von Relais K6 1: ON: Einschalten von Relais K6 2: AUTO: Sunny Island steuert Relais K6 automatisch 3: RUN: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island arbeitet. 4: RUN_U: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island netzbildend arbeitet 5: RUN_I: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island „netzparallel“ arbeitet 6: HD_CTRL: Relais ist geschaltet während des Übergangs netzbildend -> „netzparallel“ 7: TK_CTRL: Relais ist geschaltet während des Übergangs „netzparallel“ -> netzbildend 8: HDTK_CTRL: Relais ist geschaltet während der Übergänge „netzparallel“ <-> netzbildend 9: GEN_MANU: Relais ist geschaltet, wenn Generator bereits vor dem Sunny Island gestartet wurde 11: LOAD: Relais wird lastabhängig geschaltet (s. Parameter 625 bis 630)
707_Man K7		0	2	0	Betriebsmodus des Relais K7 0: OFF: Ausschalten von Relais K7 1: ON: Einschalten von Relais K7 2: AUTO: Sunny Island steuert Relais K7 automatisch
708_Man K8		0	2	0	Betriebsmodus des Relais K8 0: OFF: Ausschalten von Relais K8 1: ON: Einschalten von Relais K8 2: AUTO: Sunny Island steuert Relais K8 automatisch
710_K1 t2 begin	h	0	23	0	Beginn des Sonderzeitraums t2 für K1
711_K1 t2 end	h	0	23	0	Ende des Sonderzeitraums t2 für K1

„PARALL“ (3+9)					
Bezeichnung	**Einh.**	**Min.**	**Max.**	**Default**	**Beschreibung**
712_K1 On t1		0	10	5	Batteriezustand, bei dessen Erreichen K1 eingeschaltet wird 0: L4 Tiefentladung 1: L3 2: L2 3: L1 4: N4 5: N3 6: N2 7: N1 Batterie voll 8: O1 Überladung 9: O2 10: O3
713_K1 Off t1		0	10	5	Batteriezustand, bei dessen Erreichen K1 ausgeschaltet wird 0: L4 Tiefentladung 1: L3 2: L2 3: L1 4: N4 5: N3 6: N2 7: N1 Batterie voll 8: O1 Überladung 9: O2 10: O3
714_K1 On t2		0	10	5	Einschaltschwelle für K1 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 712)
715_K1 Off t2		0	10	5	Ausschaltschwelle für K1 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 713)
716_K2 t2 begin	h	0	23	0	Beginn des Sonderzeitraums t2 für K2 (vgl. 710)
717_K2 t2 end	h	0	23	0	Ende des Sonderzeitraums t2 für K2 (vgl. 711)
718_K2 On t1		0	10	5	Einschaltschwelle für K2 (vgl. 712)
719_K2 Off t1		0	10	5	Ausschaltschwelle für K2 (vgl. 713)
720_K2 On t2		0	10	5	Einschaltschwelle für K2 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 714)
721_K2 Off t2		0	10	5	Ausschaltschwelle für K2 im Sonderzeitraum t2
722_K3 t2 begin	h	0	23	0	Beginn des Sonderzeitraums t2 für K3 (vgl. 710)
723_K3 t2 end	h	0	23	0	Ende des Sonderzeitraums t2 für K3 (vgl. 711)
724_K3 On t1		0	10	5	Einschaltschwelle für K3 (vgl. 712)

„PARALL“ (3+9)					
Bezeichnung	**Einh.**	**Min.**	**Max.**	**Default**	**Beschreibung**
725_K3 Off t1		0	10	5	Ausschaltschwelle für K3 (vgl. 713)
726_K3 On t2		0	10	5	Einschaltschwelle für K3 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 714)
727_K3 Off t2		0	10	5	Ausschaltschwelle für K3 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 715)
728_K4 t2 begin	h	0	23	0	Beginn des Sonderzeitraums t2 für K4 (vgl. 710)
729_K4 t2 end	h	0	23	0	Ende des Sonderzeitraums t2 für K4 (vgl. 711)
730_K4 On t1		0	10	5	Einschaltschwelle für K4 (vgl. 712)
731_K4 Off t1		0	10	5	Ausschaltschwelle für K4 (vgl. 713)
732_K4 On t2		0	10	5	Einschaltschwelle für K4 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 714)
733_K4 Off t2		0	10	5	Ausschaltschwelle für K4 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 715)
734_K5 t2 begin	h	0	23	0	Beginn des Sonderzeitraums t2 für K5 (vgl. 710)
735_K5 t2 end	h	0	23	0	Ende des Sonderzeitraums t2 für K5 (vgl. 711)
736_K5 On t1		0	10	5	Einschaltschwelle für K5 (vgl. 712)
737_K5 Off t1		0	10	5	Ausschaltschwelle für K5 (vgl. 713)
738_K5 On t2		0	10	5	Einschaltschwelle für K5 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 714)
739_K5 Off t2		0	10	5	Ausschaltschwelle für K5 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 715)
740_K6 t2 begin	h	0	23	0	Beginn des Sonderzeitraums t2 für K6 (vgl. 710)
741_K6 t2 end	h	0	23	0	Ende des Sonderzeitraums t2 für K6 (vgl. 711)
742_K6 On t1		0	10	5	Einschaltschwelle für K6 (vgl. 712)
743_K6 Off t1		0	10	5	Ausschaltschwelle für K6 (vgl. 713)
744_K6 On t2		0	10	5	Einschaltschwelle für K6 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 714)
745_K6 Off t2		0	10	5	Ausschaltschwelle für K6 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 715)
746_K7 t2 begin	h	0	23	0	Beginn des Sonderzeitraums t2 für K7 (vgl. 710)
747_K7 t2 end	h	0	23	0	Ende des Sonderzeitraums t2 für K7 (vgl. 711)
748_K7 On t1		0	10	5	Einschaltschwelle für K7 (vgl. 712)
749_K7 Off t1		0	10	5	Ausschaltschwelle für K7 (vgl. 713)
750_K7 On t2		0	10	5	Einschaltschwelle für K7 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 714)
751_K7 Off t2		0	10	5	Ausschaltschwelle für K7 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 715)

„PARALL“ (3+9)					
Bezeichnung	**Einh.**	**Min.**	**Max.**	**Default**	**Beschreibung**
752_K8 t2 begin	h	0	23	0	Beginn des Sonderzeitraums t2 für K8 (vgl. 710)
753_K8 t2 end	h	0	23	0	Ende des Sonderzeitraums t2 für K8 (vgl. 711)
754_K8 On t1		0	10	5	Einschaltschwelle für K8 (vgl. 712)
755_K8 Off t1		0	10	5	Ausschaltschwelle für K8 (vgl. 713)
756_K8 On t2		0	10	5	Einschaltschwelle für K8 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 714)
757_K8 Off t2		0	10	5	Ausschaltschwelle für K8 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 715)
801_Sunny Boys		0	2	0	0: Not installed: Sunny Island soll keine Sunny Boys steuern. 1: Installed: Sunny Island soll Sunny Boys steuern. 2: Inst. Mains: Sunny Island soll Sunny Boys nur steuern, wenn keine Netzeinspeisung erfolgen kann. 3: Frequency Sunny Island steuert die Sunny Boys über die Netzfrequenz (Dieses Verfahren geht nur ab einem gewissen Firmwarestand bei den Sunny Boys)

15 Übersicht: Angezeigte Messwerte

Bezeichnung	Einh.	Min.	Max.	Default	Beschreibung
„DATSYS" (1-1)					
SN:					Seriennummer des Gerätes
Vers:					Firmwareversionen der BFR und der DSP
UP:	h	0.0			Betriebsstundenzähler

Bezeichnung	Einh.	Min.	Max.	Default	Beschreibung
„DATALL" (1-2), Passwort-Level: 1					
Status		0	13	0	Aktueller Betriebszustand 0: INIT Initialisierung 1: INIT Initialisierung 2: STANDBY Wartezustand 3: SLAVE Slave-Modus (Drei-Phasen-Betrieb) 4: STARTUP Start 5: RUN_U Wechselrichterbetrieb (Inselnetz) 6: RUN_I Ladebetrieb am Netz oder Generator 7: GEN_MANU man. Start des Generators erkannt 8: HD_CTRL Übergang von RUN_U nach RUN_I 9: TK_CTRL Übergang von RUN_I nach RUN_U 10: SHUTDOWN Herunterfahren 11: ERRSHDWN Runterfahren auf Grund von Fehler 12: FAULT Fehlerzustand
Batt. Ah In	Ah	0	0	0	Ah in die Batterie
Batt. Ah Out	Ah	0	0	0	Ah aus der Batterie
W in	kWh	0	0	0	Eingangsenergie AC-seitig
W out	kWh	0	0	0	Ausgangsenergie AC-seitig
Energy Count	h	0	0	0	Laufzeit Energiezähler
Up Time	h				Die seit dem Einschalten vergangene Zeit („Up-Time")
Pconv Sum	kW	-320	320	0	Netzwirkleistungssumme SI (drei Phasen)
Qconv Sum	kvar	-320	320	0	Netzblindleistungssumme SI (drei Phasen)
Sconv Sum	kVA	-320	320	0	Netzscheinleistungssumme SI (drei Phasen)
Iconv Sum	A	0	640	0	Wechselrichterstrom (drei Phasen)
Pext Sum	kW	-320	320	0	Generatorwirkleistungssumme (drei Phasen)

Bezeichnung	Einh.	Min.	Max.	Default	Beschreibung
Pext L1	kW	-320	320	0	Generatorwirkleistung Phase 1
Pext L2	kW	-320	320	0	Generatorwirkleistung auf Phase 2
Pext L3	kW	-320	320	0	Generatorwirkleistung auf Phase 3
Iext Sum	A	0	640	0	Generatorsummenstrom (drei Phasen)
Psi L1	kW	-320	320		Netzwirkleistung Sunny Island Phase 1
Psi L2	kW	-320	320		Netzwirkleistung Sunny Island Phase 2
Psi L3	kW	-320	320		Netzwirkleistung Sunny Island Phase 3
Bat State		L4	O3	L1	Aktueller Batteriezustand (BAZ) 0 = L4 1 = L3 2 = L2 3 = L1 4 = N4 5 = N3 6 = N2 7 = N1 8 = O1 9 =O2 10 = O3
SOC act	%	-100	110	0	Batterieladezustand
Pbat Sum	W	-32000	32000	0	Batterieleistungssumme SI (drei Phasen)
Ibat Sum	A	-320	320	0	Batteriestromsumme SI (drei Phasen)
GenState		0	10	0	Generatorzustand 0 = none Nicht aktiv 1 = off Aus 2 = glow Vorglühen 3 = crank Anlassen 4 = warm Warmlauf 5 = run Betrieb 6 = cool Nachlauf 7 = Stopp Stoppen 8 = lock Verriegelt nach Betrieb 9 = fail Fehler 10 = fail_look Verriegelt nach mehrfachem Fehler
GenFail		0	6	0	Generatorfehlerzustand 0 = none kein Fehler 1 = F_crank Fehler beim Anlassen 2 = F_warm Fehler beim Warmlauf 3 = F_Run Fehler im Betrieb 4 = F Runlim Unterschreiten der Mindestleis-

Bezeichnung	Einh.	Min.	Max.	Default	Beschreibung
					tung 5 = F_Cool Fehler beim Nachlauf 6 = F_Stop Fehler beim Stop (konnte nicht gestoppt werden
K1 State		0	1	0	Zustand des Relais 0 = off 1 = on
K2 State		0	1	0	Zustand des Relais
K3 State		0	1	0	Zustand des Relais
K4 State		0	1	0	Zustand des Relais
K5 State		0	1	0	Zustand des Relais
K6 State		0	1	0	Zustand des Relais
K7 State		0	1	0	Zustand des Relais
K8 State		0	1	0	Zustand des Relais
SB Step	%	-100	100	0	Akt. Schrittweite für Sunny-Boy-Abregelung
Fext	Hz	0	100	0	Akt. Frequenz am Eingang Diesel U
Uext eff	V	0	500	0	Effektivwert Spannung am Eingang Diesel U
Iext eff	A	0	500	0	Akt. Generatorstrom (vom Wandler)
Pext	kW	-320	320	0	Akt. Generatorwirkleistung
Ubat mean	V	0	200	0	Batteriespannungsmittelwert
Ibat mean	A	-150	150	0	Batteriestrommittelwert
Pbat mean	W	-32000	32000	0	Batterieleistungmittelwert
Tbat mean	degC	-25	125	0	Batterietemperaturmittelwert
Uzw Cuk mean	V	0	500	0	Mittelwert der Zwischenkreisspannung
Fconv	Hz	0	100	0	Akt. Netzfrequenz
Uconv eff	V	0	500	0	Aktueller Netzsspannungsistwert
Iconv eff	A	0	320	0	Effektivwert Netzstrom
Pconv	W	-32000	32000	0	Netzwirkleistung Sunny Island
Sconv	VA	-32000	32000	0	Netzscheinleistung SI
Qconv	var	-32000	32000	0	Netzblindleistung SI
Uchrg act	V	0	200	0	Sollwert für die Batterieladespannung
Cbat act	Ah	50	10000	100	Aktuelle Kapazität
SOC diff AHB	%	0	100	50	Fehler des Ladezustandes über Volladungen kalibriert
Qdn full	Ah/100Ah	-10000	10000	0	Ladungsdurchsatz (Entladen) seit der letzten Vollladung
Qdn equal	Ah/100Ah	-10000	10000	0	Ladungsdurchsatz (Entladen) seit der letzten Ausgleichsladung
tpast full	d	0	3700	0	Zeit seit der letzten Vollladung
tpast equal	d	0	3700	0	Zeit seit der letzten Ausgleichsladung

Bezeichnung	Einh.	Min.	Max.	Default	Beschreibung
t Uconst chg	h	0	10	0	Zeit der konstant U-Phase für Normalladungen
t Uconst full	h	0	20	0	Zeit der konstant U-Phase für Vollladungen
t Uconst equal	h				Zeit der konstant U-Phase für Ausgleichsladungen
Qd float	Ah/100Ah	-100	0	0	Entnommene Ladung seit Beginn der Erhaltungsladung:
ChargeOper		0	5	1	Zustand Batteriemanagement (Ladeverfahren) 1 = none (LSV Zustand BMSl) 2 = normal (Normalladung) 3 = FULL (Vollladung) 4 = Float (Erhaltungsladung) 5 = Equalize (Ausgleichsladung)
SOC diff	%	0	100	50	Unsicherheit der Ladezustandsberechnung
SOC AHB	%	-100	110	50	Ladezustand über Volladungen kalibriert
SOC RSK	%	-100	110	50	Ladezustand über die Ruhespannung kalibriert

Bezeichnung	Einh.	Min.	Max.	Default	Beschreibung
„DATBAT“ (1+3)					
Bat State		L4	O3	L1	Aktueller Batteriezustand (BAZ) 0 = L4 1 = L3 2 = L2 3 = L1 4 = N4 5 = N3 6 = N2 7 = N1 8 = O1 9 = O2 10 = O3
SOC act	%	-100	110	0	Batterieladezustand
Ubat mean	V	0	200	0	Batteriespannungsmittelwert
Uchrg act	V	0	200	0	Batteriespannungssollwert
Ibat mean	A	-150	150	0	Batteriestrommittelwert
Ibat Sum	A	-320	320	0	Batteriestromsumme SI (drei Phasen)
Tbat mean	degC	-25	125	0	Batterietemperaturmittelwert
Pbat mean	W	-32000	32000	0	Batterieleistungsmittelwert
Pbat Sum	W	-32000	32000	0	Batterieleistungssumme SI (drei Phasen)

Bezeichnung	Einh.	Min.	Max.	Default	Beschreibung
SOC RSK	%	-100	110	50	Ladezustand über die Ruhespannung kalibriert
SOC diff RSK	%	0	100	50	Fehler SOC über die Ruhespannung kalibriert
Cbat act	Ah	50	10000	100	Aktuelle Kapazität
Qdn full	Ah/100Ah	-10000	10000	0	Ladungsdurchsatz (Entladen) seit der letzten Vollladung
Qdn equal	Ah/100Ah	-10000	10000	0	Ladungsdurchsatz (Entladen) seit der letzten Ausgleichsladung
tpast full	d	0	3700	0	Zeit seit der letzten Vollladung
tpast equal	d	0	3700	0	Zeit seit der letzten Ausgleichsladung
t Uconst chg	h	0	10	0	Zeit der konstant U-Phase für Normalladungen
t Uconst full	h	0	20	0	Zeit der konstant U-Phase für Vollladungen
t Uconst equal	h	0	40	0	Zeit der konstant U-Phase für Vollladungen
ChargeOper		0	5	1	Zustand Batteriemanagement (Ladeverfahren) 1 = none (LSV Zustand BMSl) 2 = normal (Normalladung) 3 = FULL (Vollladung) 4 = Float (Erhaltungsladung) 5 = Equalize (Ausgleichsladung)
SOC AHB					Ladezustand über Vollladungen kalibriert

Bezeichnung	Einh.	Min.	Max.	Default	Beschreibung
„DATGRD“ (1+4)					
Uconv eff	V	0	500	0	Aktueller Netzsspannungsistwert
Fconv	Hz	0	100	0	Akt. Netzfrequenz
Iconv eff	A	0	320	0	Effektiver Netzstrom
Iconv Sum	A	0	640	0	Wechselrichterstrom (drei Phasen)
Pconv	W	-32000	32000	0	Netzwirkleistung Sunny Island
Pconv Sum	kW	-320	320	0	Netzwirkleistungssumme SI (drei Phasen)
Qconv	var	-32000	32000	0	Netzblindleistung SI
Qconv Sum	kvar	-320	320	0	Netzblindleistungssumme SI (drei Phasen)
Sconv	VA	-32000	32000	0	Netzscheinleistung SI
Sconv Sum	kVA	-320	320	0	Netzscheinleistungssumme SI (drei Phasen)
Uext eff	V	0	500	0	Effektivwert der Spannung am Eingang Diesel U
Fext	Hz	0	100	0	Akt. Frequenz am Eingang Diesel U
Iext eff	A	0	500	0	Akt. Generatorstrom (vom Wandler)

Bezeichnung	Einh.	Min.	Max.	Default	Beschreibung
Iext Sum	A	0	640	0	Generatorsummenstrom (drei Phasen)
Pext	kW	-320	320	0	Akt. Generatorwirkleistung
Pext Sum	kW	-320	320	0	Generatorwirkleistungssumme (drei Phasen)

16 Anschlusspläne für Generatoroptionen

Für die einfache und schnelle Installation werden auf den folgenden Seiten Verdrahtungsbeispiele für die Einbindung eines Generators in ein Inselsystem dargestellt. Die Beispiele beziehen sich auf einphasige Inselsysteme. Beim Aufbau von dreiphasigen Inselsystemen sind prinzipiell dieselben Installationsmaßnahmen zu treffen. Der Übersichtlichkeit halber wurde hier auf die Darstellung der dreiphasigen Varianten verzichtet.

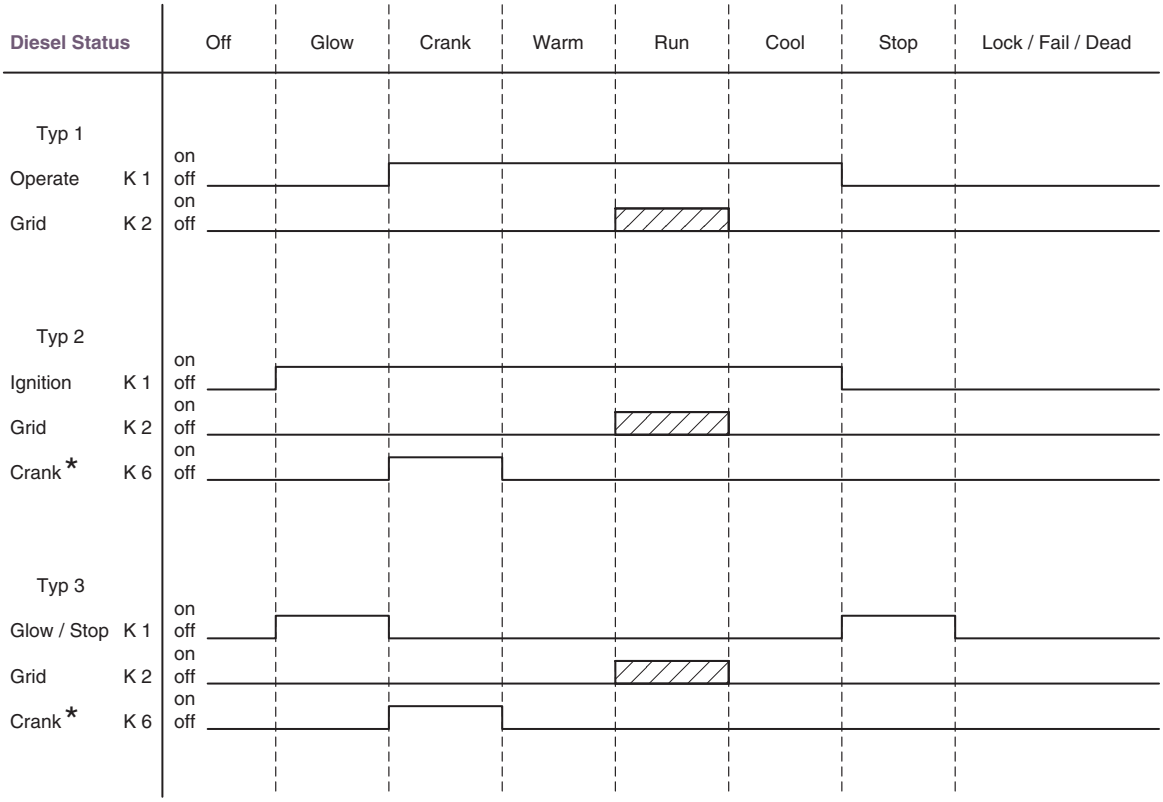


Abbildung 16.1: Startphasenabfolge bei unterschiedlichen Generatorentypen

* je nach Firmwarestand werden für diese Funktion andere Relais eingesetzt (vgl. Tabelle 8.5)

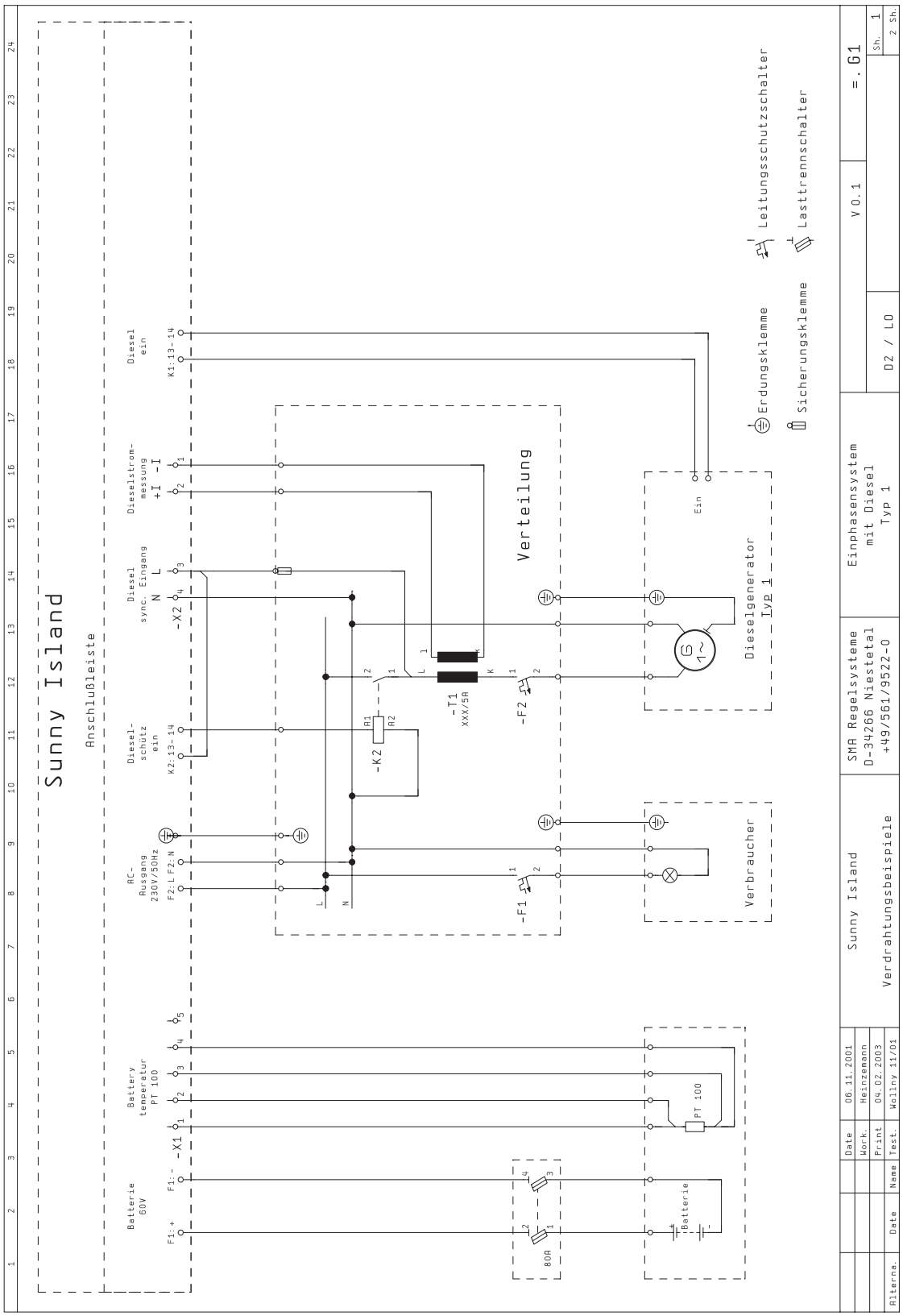


Abbildung 16.2: Einphasiges Inselsystem mit Generator „Typ 1“ (Automatik Start)

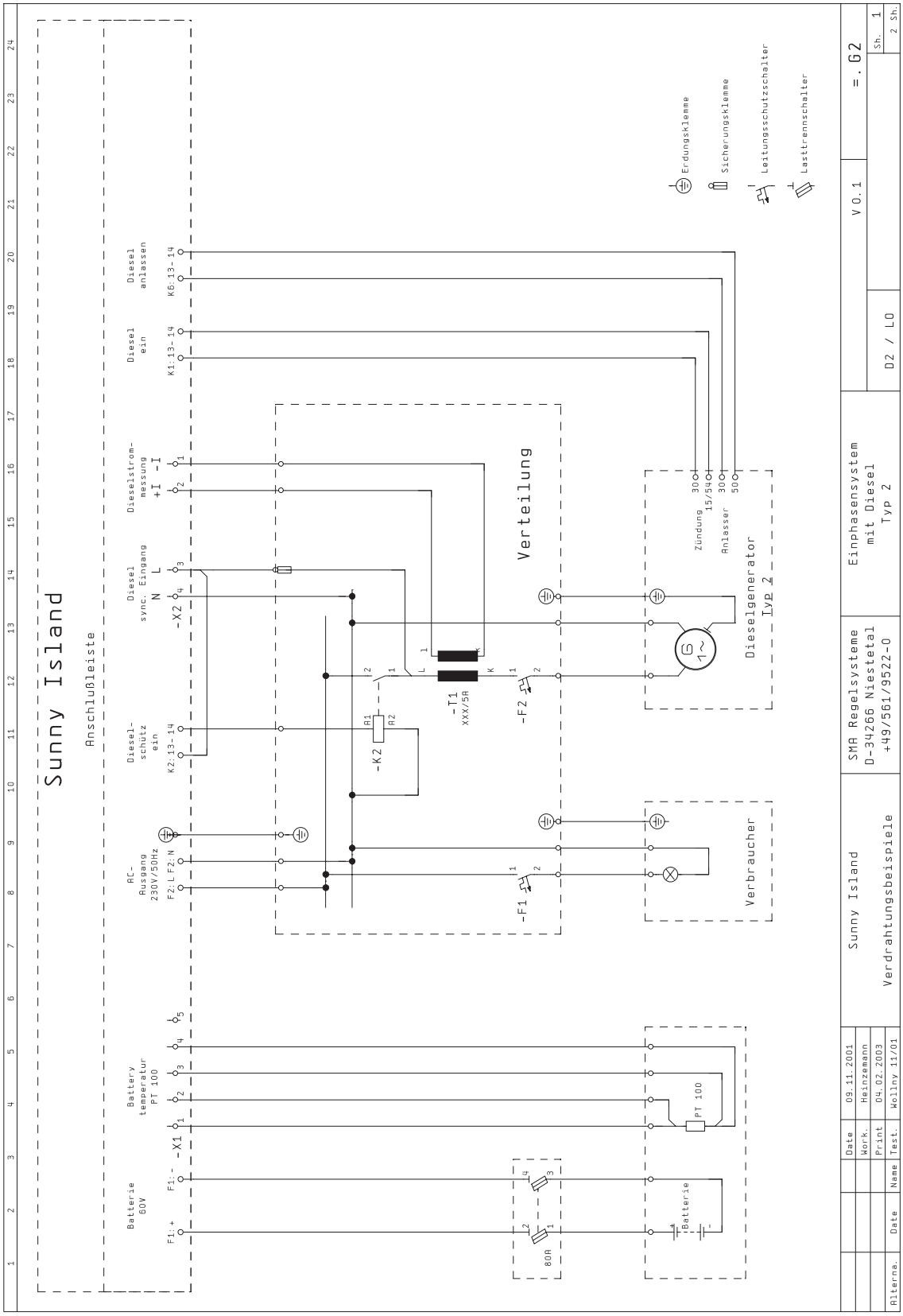


Abbildung 16.3: Einphasiges Inselsystem mit Generator „Typ 2“

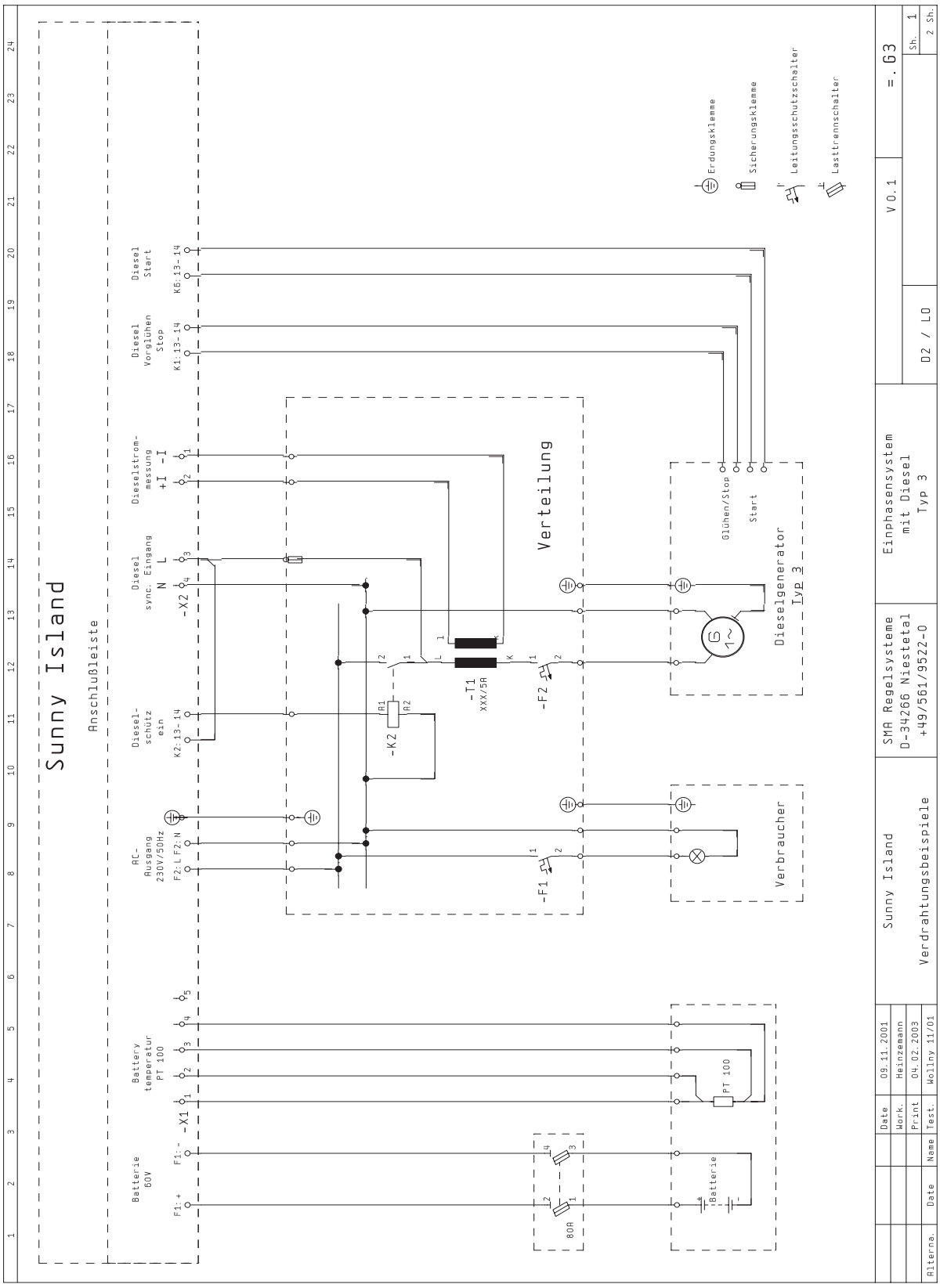


Abbildung 16.4: Einphasiges Inselnetz mit Generator „Typ 3“

Externe Batterieladung

In Anlagen mit knapp bemessenem Batteriespeicher und ohne motorischen Generator, die also nur Photovoltaik- oder Windgeneratoren als Einspeiser besitzen, kann es, z. B. bei langanhaltenden ungünstigen Wetterbedingungen, notwendig werden, die Batterie durch einen mobilen Generator nachzuladen.

Hierzu kann der als Zubehör erhältliche, spezielle Anschlusskasten verwendet werden (SMA-Bestellbezeichnung „SI-GENCASE.01“), der fest in der Anlage installiert werden kann. Der Stromlaufplan ist in Abbildung 16.5 dargestellt. Die Abbildung zeigt außerdem den Anschluss eines externen Generators und enthält Hinweise zur Bedienung.

Je nach aktueller Konfiguration kann es notwendig sein, hierzu einige Parameter so zu verändern, dass die folgenden Einstellungen gelten:

Parameter	**Wert**
401_Phase Mode	1Phs_Single (s. Kap. 8.4)
602_GenSet Type	Grid forming
603_GenSet Interf	Typ 1
702_Man K2	AUTO

Tabelle 16.1: Einstellungen für die externe Batterieladung

Außerdem darf die automatische Generatorsteuerung des Sunny Island nicht außer Kraft gesetzt sein (Menü „GENSET“ (2-2), s. Kap. 7.2).

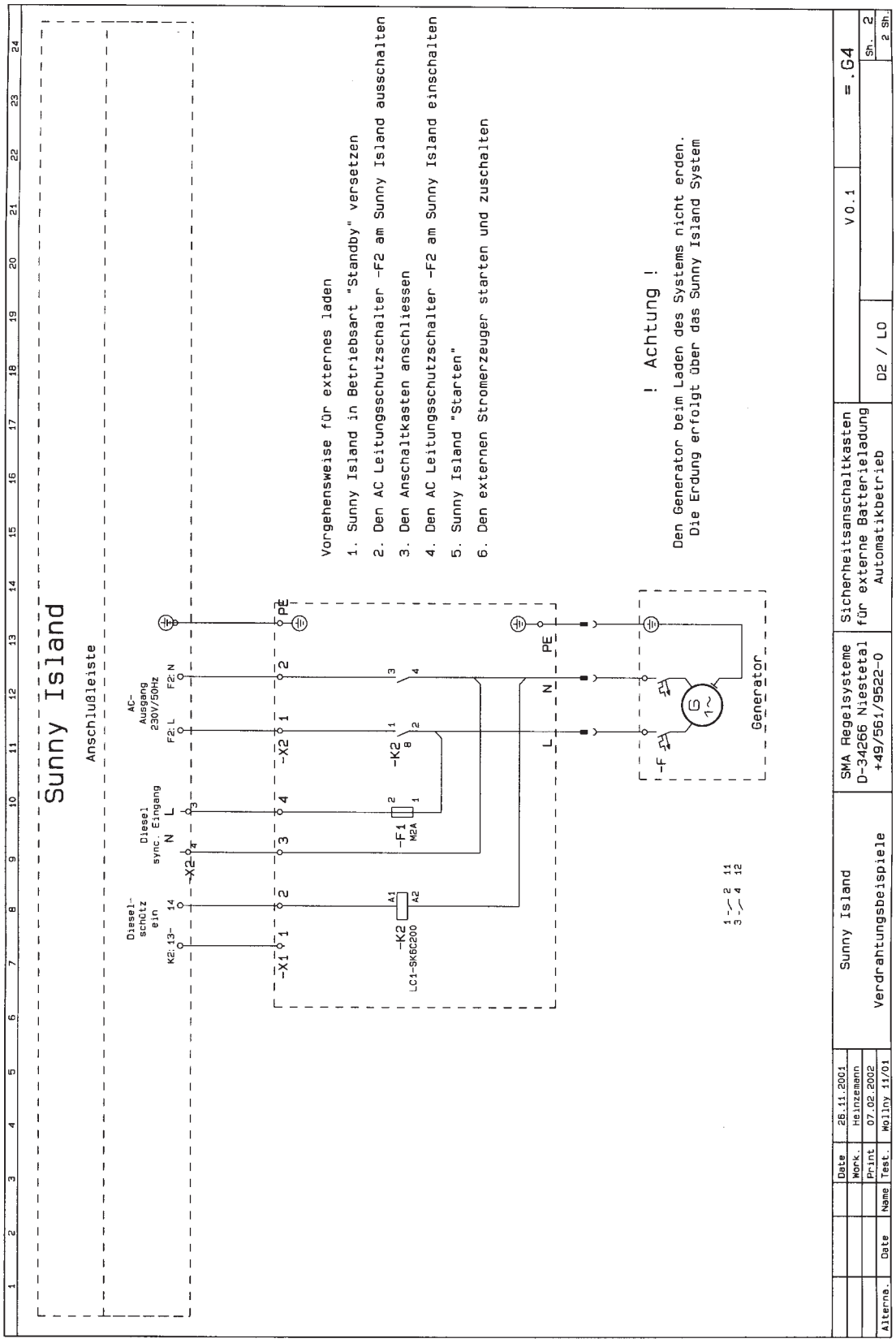


Abbildung 16.5: Externe Batterieladung mit Hilfsgenerator

17 Fehler- und Statusmeldungen

Die folgende Liste gibt einen Überblick über die möglichen Fehler- und Statusmeldungen des Sunny Island. Diese werden z. B. im Menüzweig „DIAG“ verwendet oder werden bei einem akuten Fehler auch für kurze Zeit direkt im Display angezeigt.

Die Statusmeldungen dienen zum Nachvollziehen von Anlagenzuständen und als Hilfe zur optimalen Konfiguration der Systemeinstellungen.

Sollten wiederholt Fehlermeldungen im Display erscheinen, die nicht schlüssig - z. B. durch Bedienfehler - zu erklären sind, notieren Sie sich bitte die Fehlermeldung und setzen sich mit dem Hersteller in Verbindung (siehe Kapitel 22).

17.1 Fehlermeldungen

Nr.	Ackn	Anzeige	Ursache
A0001, A0002		Internal Error	Abgleichdaten nicht in Ordnung
A0003	x	Internal Error	Fehler beim Hardwaretest
A0004		Internal Error	Watchdog Reset
A0005	x	Internal Error	Fehler beim Start
A0006	x	Internal Error	Daten im Datenflash nicht o.k.
A0007-A0011		Internal Error	Verletzung von Plausibilitätsgrenzwerten
A0012	x	Internal Error	Fehler in Regelung
A0013-A0022	x	Internal Error	Überschreiten von Grenzwerten (DC-Seite)
A0023-A0031	x	Internal Error	Überschreiten von Grenzwerten (AC-Seite)
A0032-A0037		Internal Error	Verletzung von Plausibilitätsgrenzen interner Messwerte
A0038	x	Internal Error	DSP-Timeout
A0039		Overtemp Battery	Übertemperatur der Batterie (Parameter)

Nr.	Ackn	Anzeige	Ursache
A0040	x	Battery Low	Batteriezustand unter Grenzwert L4 oder Parameter
A0041		Battery Temp Sense fail	Batterietemperatursensor defekt (Bruch, Kurzschluss)
A0042		Battery Voltage Low	Unterspannung Batterie
A0043		Battery Voltage High	Überspannung Batterie
A0044		High Grid Volt	Überspannung im Netz (Parameter oder feste DSP-Grenzen)
A0045		Low Grid Volt	Unterspannung im Netz (Parameter oder feste DSP-Grenzen)
A0046		High Grid Freq	Überfrequenz im Netz (Parameter oder feste DSP-Grenzen)
A0047		Low Grid Freq	Unterfrequenz im Netz (Parameter oder feste DSP-Grenzen)
A0048	x	Unexp Grid State	unerwartete Netzspannung/Frequenz am WR-Eingang
A0049	x	Contactor or Fuse	Funktionsfehler Netzrelais oder Sicherungsfall
A0050	x	Sync error	Betriebsartumschaltung fehlgeschlagen
A0051		Genset start failed	Generatorstart fehlgeschlagen
A0052		Genset reverse power	Energie wurde in den Generator zurückgespeist
A0053		Sync signal failed	DSP-Syncsignal ausgefallen
A0054		SI Communication error	Kommunikationsfehler im Verbundbetrieb (COM1)
A0055		Slave Errors	einer der Slaves meldet Fehler

Tabelle 17.1: Fehlermeldungen

17.2 Statusmeldungen („Events“)

Nr.	Meldung	Beschreibung
E0001	Reset	Neustart des Systems
E0002	Set Date/Time	Datum/Uhrzeit gestellt
E0003	Inval EE SIH	Ungültige Abgleichdaten erkannt - Gerät verwendet Defaults
E0004	Inval EE CNV	Ungültige Abgleichdaten erkannt - Gerät verwendet Defaults
E0005	Inval EE CUK	Ungültige Abgleichdaten erkannt - Gerät verwendet Defaults
E0006	Parameter Default	Parameter auf Defaults gesetzt
E0007	BMS: New System	Neustart des Batteriemanagements über „New System“, „gelernte“ Werte über die Batterieeigenschaften wurden zurückgesetzt
E0008	BMS: New Battery	Neustart des Batteriemanagements über „New Battery“, „gelernte“ Werte über die Batterieeigenschaften wurden zurückgesetzt
E0009	BMS: Restart	Neustart, Batteriemanagement arbeitet mit den bislang „gelernten“ Werten über die Batterieeigenschaften weiter
E0012	SYSINIT	Initialer Zustand
E0014	STANDBY	Betriebszustand Standby
E0015	SLAVE	Gerät wurde als Slave umkonfiguriert
E0016	STARTUP	Startvorgang
E0017	RUN_U	Netzbildender Betrieb
E0018	RUN_I	„Netzparalleler“ Betrieb
E0019	GEN_MANU	Beim Start wurde laufender Generator erkannt
E0020	HD_CTRL	Übergang von RUN_U nach RUN_I
E0021	TK_CTRL	Übergang von RUN_I nach RUN_U
E0022	SHUTDOWN	Übergang in STANDBY
E0023	ERRSHDWN	Übergang in STANDBY wegen Fehler
E0024	FAULT	Fehlerzustand
E0026	Bat L4	Batteriezustand (BAZ) L4 erreicht
E0027	Bat L3	Batteriezustand (BAZ) L3 erreicht
E0028	Bat L2	Batteriezustand (BAZ) L2 erreicht
E0029	Bat L1	Batteriezustand (BAZ) L1 erreicht
E0030	Bat N4	Batteriezustand (BAZ) N4 erreicht
E0031	Bat N3	Batteriezustand (BAZ) N3 erreicht
E0032	Bat N2	Batteriezustand (BAZ) N2 erreicht

Nr.	Meldung	Beschreibung
E0033	Bat N1	Batteriezustand (BAZ) N1 erreicht
E0034	Bat O1	Batteriezustand (BAZ) O1 erreicht
E0035	Bat O2	Batteriezustand (BAZ) O2 erreicht
E0036	Bat O3	Batteriezustand (BAZ) O3 erreicht
E0047	K1 ON	Relais K1 eingeschaltet
E0048	K1 OFF	Relais K1 ausgeschaltet
E0049	K2 ON	Relais K2 eingeschaltet
E0050	K2 OFF	Relais K2 ausgeschaltet
E0051	K3 ON	Relais K3 eingeschaltet
E0052	K3 OFF	Relais K3 ausgeschaltet
E0053	K4 ON	Relais K4 eingeschaltet
E0054	K4 OFF	Relais K4 ausgeschaltet
E0055	K5 ON	Relais K5 eingeschaltet
E0056	K5 OFF	Relais K5 ausgeschaltet
E0057	K6 ON	Relais K6 eingeschaltet
E0058	K6 OFF	Relais K6 ausgeschaltet
E0059	K7 ON	Relais K7 eingeschaltet
E0060	K7 OFF	Relais K7 ausgeschaltet
E0061	K8 ON	Relais K8 eingeschaltet
E0062	K8 OFF	Relais K8 ausgeschaltet
E0063	Frequency increm. ON	Frequenzanhebung aktiv (s. Kap. 8.8)
E0064	Frequency increm. OFF	Frequenzanhebung beendet
E0065	SI Autostart	automatischer Start des Sunny Island erfolgt
E0066	SI Man Start	manueller Start des Sunny Island erfolgt (über Menü)
E0067	SI Man Stop	manueller Stopp des Sunny Island erfolgt (über Menü)
E0068	Genset Autostart	automatischer Start des Generators erfolgt (Batterie-zustandgesteuert)
E0069	Genset Man Start	manueller Start des Generators erfolgt (über Menü)
E0070	Genset Man Stop	manueller Stopp des Generators ausgelöst (über Me-nü) – min. Laufzeit wird ggf. noch abgewartet
E0071	Genset Man Ackn	Quittierung von Fehlern, überschreiben von Wartezeit - ggf. Generator sofort gestoppt
E0072	SLAVE STANDBY	Sunny Island hat als Slave in Status Standby gewech-selt
E0073	SLAVE DCLINK	Sunny Island hat als Slave in Status DC-Link gewech-selt
E0074	SLAVE CONV	Sunny Island hat als Slave in Status RUN-U gewech-selt

Nr.	Meldung	Beschreibung
E0075	SLAVE CONVDR	Sunny Island hat als Slave in Droop-Mode gewechselt
E0076	SLAVE CHARGE	Sunny Island hat als Slave in RUN-I-Mode gewechselt
E0077	SLAVE ERROR	Sunny Island ist als Slave im Fehlerzustand
E0078	SLAVE ACKN	Sunny Island hat als Slave Acknowledge empfangen
E0079	Frequency decrem. ON	Frequenzabsenkung gestartet (nur in speziellen Anlagen)
E0080	Frequency decrem. OFF	Frequenzabsenkung beendet (nur in speziellen Anlagen)

Tabelle 17.2: Statusmeldungen

18 Technische Daten

Leistungsteil

AC-Leistung (30 min @ Tu = 20 °C)	$P_{AC, 30}$	4300 VA'*[2]
AC-Nennleistung:	$P_{AC, Nenn}$	3300 VA
Max. Wirkungsgrad:	η_{max}	≥ 90 %

Spannungen, Ströme

Nenn-Batteriespannung:	$U_{Bat, Nenn}$	60 V =
Batteriespannungsbereich:	U_{Bat}	46 V ... 81 V =
Batterie Nennstrom:	$I_{Bat Nenn}$	60 A =
Max. Batteriestrom:	$I_{Bat max}$	125 A =
AC-Nennspannung	$U_{AC, Nenn}$	230 V ~
AC-Spannungsbereich:	U_{AC}	196 V - 253 V ~
AC-Nennstrom:	I_{ACN}	14,5 A_{eff}
Nennfrequenz:	f_{Nenn}	50 Hz
Frequenzbereich:	f	48 Hz ... 62 Hz

*[2] typischer Wert für U_{Bat} > 60 V, siehe hierzu Kapitel 12.3

Klirrfaktor in der Ausgangsspannung:	K_{UAC} < 3 % (bei K_{UNetz} < 2 %, P_{AC} > 0,5 P_{ACnenn})
Überlastbarkeit:	Auslösung von Sicherungsautomaten „R“ nach IEC/EN 60947
Umschaltzeit Netz/Wechselrichter agierend: reagierend:	 ca. 0 s ca. 1 s
Spannungsrippel:	U_{ss} < 5 %
Verpolungsschutz:	Nein
Kurzschlussfest:	Netzseitig durch Stromregelung
Phasenverschiebungsfaktor:	cos φ 1
EMV:	EN 50081-1 EN 55022 / Klasse B (EN 50981-1) EN 55011/ Klasse B
Netzrückwirkung:	EN 55014-1
Prüfspannung:	1,5 kV ~ (AC gegen PE) 1,5 kV ~ (AC gegen DC) 700 V = (DC gegen PE)

Zertifizierung

CE-Konformitätserklärung:	Ja

Schutzart

Schutzart nach IEC 60529:	IP20

Mechanische Größen

Maße (B x H x T):	510 x 560 x 270 mm
Gewicht:	ca. 45 kg

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperaturbereich (zulässig):	-25 °C bis +45 °C
Luftfeuchte, rel. (zulässig):	0 ... 93 %, nicht kondensierend

Lastgrenzkurven der Relais (Zubehör)

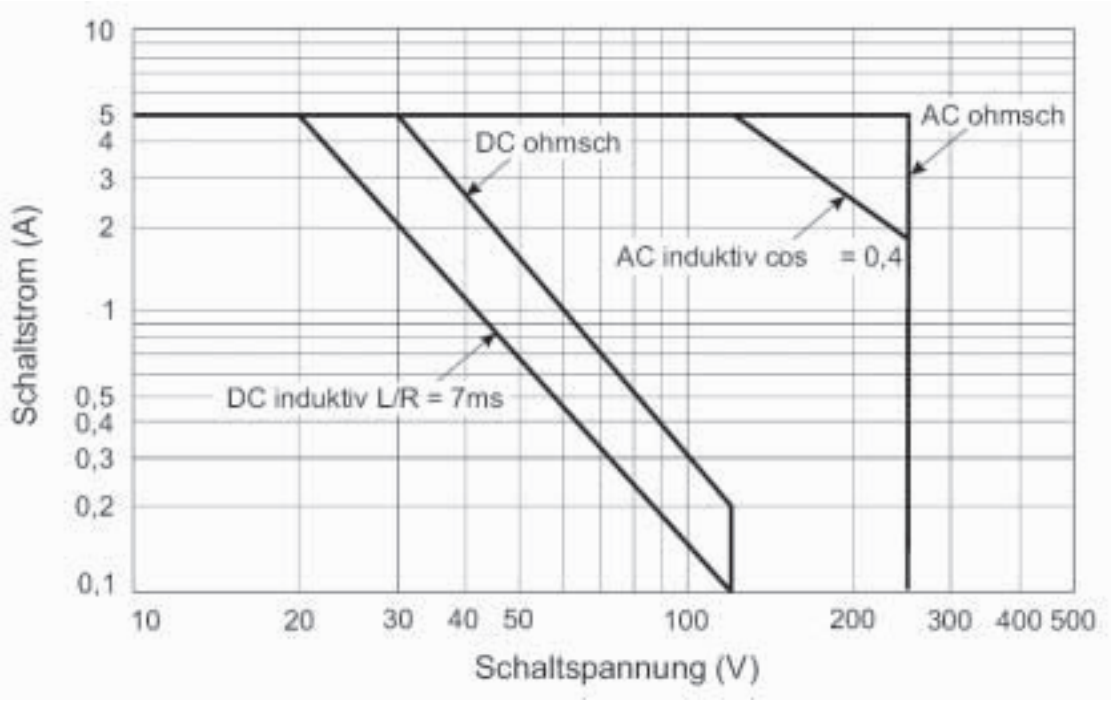


Abbildung 18.1: Lastgrenzkurven der Relais

19 Wartung und Pflege

Der Sunny Island wurde als robustes und äußerst wartungsarmes Gerät konzipiert. Daher beschränkt sich die Wartung und Pflege auf wenige, selbstverständliche Punkte, die problemlos zusammen mit einem Wartungseinsatz bei anderen Komponenten des Inselnetzes (Bleibatterie, Dieselgenerator o.ä.) durchgeführt werden können.

Gerätebatterien

Die drei LR6- (AA-, Mignon-) Batterien im Klemmenbereich des Sunny Island werden nur dann vom Gerät belastet, wenn es nicht in Betrieb ist, es also weder durch die Bleibatterie noch durch das AC-Netz versorgt wird. Unbelastet ist ein Austausch nur alle fünf Jahre erforderlich. Ersetzen Sie die Batterien nur durch qualitativ gleichwertige Alkaline-Zellen. Entsorgen Sie die verbrauchten Zellen umweltgerecht gemäß den örtlichen Vorschriften.

Bei erhöhten Umgebungstemperaturen und bei häufigem, langandauernden Abschalten des Sunny Island kann ein etwa halbjährlicher Austausch erforderlich werden. Beachten Sie dazu auch die Hinweise des Batterieherstellers!

Die Gerätebatterien sind im normalen Betrieb nicht unbedingt für die Funktion des Sunny Island erforderlich. Im Störungsfall können ohne diese Batterien aber wichtige Datenaufzeichnungen verloren gehen, die das Auffinden der Störungsursache erheblich erleichtern. Beachten Sie, dass es zudem bei fehlenden Daten durch nicht sachgerecht gewartete Gerätebatterien in bestimmten Fällen zu einer Einschränkung der Gewährleistung kommen kann.

Anschlüsse

Überprüfen Sie die Zuleitungen zum Sunny Island jährlich, auch im Klemmenbereich, auf sichtbare Beschädigungen und gelockerte mechanische Verbindungen. Überlas-

sen Sie über Sichtprüfungen hinausgehende Eingriffe im Klemmenbereich unbedingt einer Elektrofachkraft (siehe Sicherheitshinweise in Kapitel 1.3)!

Bei beschädigten Zuleitungen ist der Sunny Island von allen Spannungsquellen zu trennen und die Mängel sind durch eine Elektrofachkraft zu beheben.

Gehäuse

Prüfen Sie das Gehäuse des Sunny Island auf mechanische Unversehrtheit. Sollten Beschädigungen vorhanden sein, die die Betriebssicherheit des Gerätes beeinträchtigen (Risse, Löcher, Spalte, fehlende Abdeckungen), ist der Sunny Island sofort außer Betrieb zu setzen!

Grober Schmutz sollte mit einem weichen Handfeger oder ähnlichem vom Gerät entfernt werden. Feiner Staub kann mit einem weichen, mit Wasser angefeuchteten Tuch von den Gehäuseteilen abgewischt werden. Lösungs- und schleifmittelhaltige Reiniger sollten nicht verwendet werden, um die Lackschicht nicht zu beschädigen.

Der Sunny Island besitzt seitliche Lüftungsgitter. Diese sollten für einen zuverlässigen und leistungsstarken Betrieb von Staub und anderen Ablagerungen frei gehalten werden. Für die Reinigung dieser Gitter eignen sich am besten weiche Pinsel. Achten Sie darauf, dass bei der Reinigung möglichst wenig Staub in das Gerät gelangt. Die erforderliche Häufigkeit einer solchen Reinigung hängt von den örtlichen Gegebenheiten und von der Betriebsweise des Sunny Island ab und sollte durch zunächst vierteljährliche Besichtigung ermittelt werden.

Bedieneinheit, Display

Zur Reinigung der Bedieneinheit des Sunny Island verwenden Sie am besten ein weiches, mit Wasser angefeuchtetes Tuch. Lösungs- und schleifmittelhaltige Reiniger dürfen nicht verwendet werden!

Achten Sie darauf, dass bei der Reinigung nicht versehentlich die Folientasten betätigt und ungewollte Funktionen ausgelöst werden! Reinigen Sie die Folientastatur entweder nur bei ausgeschaltetem Gerät oder achten Sie zumindest auf einen aktiven Passwortschutz (Level: 0, vgl. Kapitel 8.2)

Funktion

Überprüfen Sie, wie in Kapitel 10 beschrieben, regelmäßig, ob zu quittierende Fehler vorliegen. Können Sie sich diese nicht plausibel erklären, so lassen Sie Ihre Inselnetzanlage von einem Fachmann überprüfen. Vor allem in der ersten Zeit nach Inbetriebnahme der Inselnetzanlage kann eine besonders häufige Überprüfung (monatlich oder sogar wöchentlich) helfen, verdeckte Mängel bei der Installation oder Konfiguration aufzudecken.

Werten Sie stichprobenartig auch die Ereignis-Einträge im Menüzweig „DIAG“(0-4) aus. Lassen Sie bei Unstimmigkeiten Ihre Inselnetzanlage von einem Fachmann nachkonfigurieren. Auch hier ist eine besonders häufige Auswertung in der ersten Zeit nach Inbetriebnahme der Anlage sinnvoll.

Parameter

Solange der Aufbau der Inselnetzanlage nicht verändert wird, ist eine zeitliche Anpassung der Geräteparameter nicht notwendig. Der Sunny Island ist in der Lage, die sich z. B. durch die Alterung der Batterie ergebenden Abweichungen selbstständig zu berücksichtigen. Eine Ausnahme bildet der Parameter „538_Iloss nom”, der gelegentlich an den (geschätzten) Alterungszustand der Batterie gemäß den Angaben in Kapitel 14 angepasst werden sollte.

Damit die uhrzeitabhängigen Steuerfunktionen richtig ausgeführt und Status- und Fehlermeldungen mit korrekter Zeitangabe versehen werden können, sollten Sie zudem gelegenlich die Systemzeit überprüfen und, falls erforderlich, nachstellen.

20 Garantiebestimmungen und Haftung

Garantie/Gewährleistung

Sie haben ein Produkt erworben, das vor Auslieferung einer sorgfältigen Prüfung unterzogen wurde. Die Dauer der gesetzlichen Gewährleistung beträgt **24 Monate** ab Kauf des Gerätes durch den Endverbraucher und umfasst Mängel, die auf Herstellungs-, Material- und Verarbeitungsfehlern beruhen. Sollte Ihr Gerät innerhalb dieser Zeit einen Defekt oder eine Fehlfunktion aufweisen, wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler bzw. Installateur.

SMA räumt darüber hinaus für Nachbesserungen oder Ersatzlieferungen eine sechsmonatige Garantie nach Lieferung ein, sofern dies nicht ohnehin durch die ursprüngliche Gewährleistungsfrist für den Liefergegenstand abgedeckt ist.

Nachweis

Gewähr- und Garantieleistungen werden von SMA nur erbracht, wenn das beanstandete Gerät zusammen mit einer Kopie der Rechnung, die der Händler dem Verbraucher ausgestellt hat, an SMA zurückgeschickt wird. Das Typenschild am Gerät muss vollständig lesbar sein. Andernfalls kann SMA die kostenfreie Serviceleistung ablehnen.

Bedingungen

Das Gerät wird nach Wahl von SMA ohne Berechnung von Material- oder Arbeitsstunden im Werk nachgebessert oder ein Ersatz- bzw. Austauschgerät geliefert.

Das beanstandete Gerät ist in der Originalverpackung oder einer mindestens gleichwertigen Transportverpackung kostenfrei an SMA zurückzusenden.

Zur Mängelbeseitigung hat der Kunde SMA die erforderliche Zeit und Gelegenheit zu gewähren.

Ausschluss

Ausgeschlossen sind diese Rechte und eine Haftung für sonstige Schäden, die auf Grund von

- Transportschäden,
- fehlerhafter Installation oder Inbetriebnahme,
- vorgenommenen Eingriffen, Änderungen oder Reparaturversuchen,
- falscher Verwendung oder unsachgemäßem Betrieb,
- unzureichender Belüftung des Gerätes,
- Nichtbeachtung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften (VDE u. a.),
- Nichteinhalten etwaiger Wartungsvorschriften,
- höherer Gewalt (z. B. Blitzschlag, Überspannung, Unwetter, Feuer)

entstanden sind.

Die Haftung für weiter gehende Schadensersatzansprüche ist ausgeschlossen, sofern sie nicht zwingend gesetzlich vorgeschrieben ist.

Für völlige Fehlerfreiheit von Software wird nicht gehaftet. Bei Mängeln gilt auch die Anweisung zur Umgehung der Auswirkungen des Mangels als ausreichende Nachbesserung. Für die richtige Auswahl, ordnungsgemäße Verwendung, Überwachung und die Folgen der Benutzung von Software ist allein der Kunde verantwortlich.

SMA behält sich das Recht vor, Änderungen, die der Weiterentwicklung des Gerätes dienen, vorzunehmen.

21 Konformitätserklärung

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

für Insel-Wechselrichter

Produkt : Sunny Island
Typ: SI3300

Der SI 3300 erfüllt die entsprechenden Richtlinien der Europäischen Union, insbesondere die EMV-Richtlinie gemäß 89/336/EWG und die Niederspannungsrichtlinie gemäß 73/23/EWG. Der Wechselrichter wird daher mit einem CE-Zeichen ausgestattet.

Darüber hinaus werden erfüllt die

- DIN EN 50081, Teil 1
- DIN EN 50082, Teil 1
- DIN EN 50178 (04.98) (VDE 0160)
- DIN EN 61000-3-2 im Ladebetrieb

Niestetal, den 09. August 2001

SMA Regelsysteme GmbH

i.V. Frank Greizer

i.V. Frank Greizer
(Entwicklungsleiter Solartechnik)

INDUSTRIECOMPUTER - SOLARTECHNIK - BAHNTECHNIK

SMA America, Inc. • 20830 Red Dog Road, Grass Valley, CA 95945
Phone 530 -273 -4895 • Fax 530 -274 -7271
www.SMA-AMERICA.com • e-mail: info@SMA-AMERICA.com

SMA Regelsysteme GmbH • Hannoversche Straße 1-5, D-34266 Niestetal
Tel. (+49) 5 61 95 22 - 0 • Fax (+49) 5 61 95 22 -100
www.SMA.de • e-mail: info@SMA.de

22 Kontakt

SMA Regelsysteme GmbH

Hannoversche Strasse 1 - 5

34266 Niestetal

Germany

Tel.: +49 561 95 22 499

Fax: +49 561 95 22 4609

E-Mail: hotline@sma.de

Internet: http://www.sma.de

23 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: Komponenten des Batteriestromrichters.....14

Abbildung 3.1: Darstellung der Montageleiste mit Befestigungspunkten.....19

Abbildung 3.2: Seitenansicht Sunny Island mit Abmessungen.....20

Abbildung 3.3: Leitungseinführung und Anschlussklemmen des Sunny Island.....22

Abbildung 3.4: Anschlussklemmleiste des Sunny Island.....23

Abbildung 3.5: Anschluss der Batterie an den Sunny Island.....28

Abbildung 3.6: Anschluss eines Temperatursensors.....29

Abbildung 3.7: Wechselspannungsanschluss.....30

Abbildung 3.8: Anschluss Generatorstrom- und -spannungsmessung.....31

Abbildung 3.9: Verlustleistung durch die Sekundärleitung zum Stromwandler.....32

Abbildung 3.10: Anschluss eines (Diesel-)Generators.....33

Abbildung 3.11: Anschlussvariante zur beschleunigten Umschaltung (Generator) ...34

Abbildung 3.12: Anschluss an ein externes Netz.....36

Abbildung 3.13: Anschlussvariante zur beschleunigten Umschaltung (Netz).....37

Abbildung 3.14: Anschluss an Generator und Netz.....39

Abbildung 3.15: Variante zur beschl. Umschaltung (Generator und Netz).....40

Abbildung 3.16: Anschluss des Batterieraumlüfters und der Elektrolytpumpe.....41

Abbildung 3.17: Anschluss einer Zusatzlast („Dumpload“).....42

Abbildung 3.18: Ansicht auf die Schnittstellen des Sunny Island 43

Abbildung 3.19: Empfohlenes Kabel für die RS485-Kommunikation.....45

Abbildung 3.20: Verdrahtung von Sunny Boys mit Sunny Island per RS485.....47

Abbildung 3.21: Datenkommunikation mit serieller Schnittstelle 49

Abbildung 3.22: Kommunikationswege im dreiphasigen Inselnetz.....51

Abbildung 4.1: Bedienung des Sunny Island.....52

Abbildung 4.2: Menüstruktur.....56

Abbildung 5.1: Anlaufphase des Sunny Island 58

Abbildung 5.2: Systemmeldung des Sunny Island 59

Abbildung 5.3: Menü „INIT“ (0-0).....59

Abbildung 5.4: Status / Menüzweigauswahl „DATA“ (0-1).....60

Abbildung 6.1: Anzeige zur Passworteingabe 63

Abbildung 6.2: Anzeige zur Passworteingabe 66

Abbildung 7.1: Menüzweigauswahl „OPERAT“ (0-2).....69

Abbildung 7.2: Menüzweig „OPERAT“ 70

Abbildung 7.3: Menü „START“ (2-1).....70

Abbildung 7.4: Menü „GENSET“ (2-2) 71

Abbildung 7.5: Menü „FUNCT“ (2+3) 73

Abbildung 7.6: Menü „BHKW“ (2+5) 74

Abbildung 8.1: Menüzweigauswahl „SETUP“ (0-3) 76

Abbildung 8.2: Menüzweig „SETUP“ (0-3) 77

Abbildung 8.3: Menü „SETTIM“ (3-1) 77

Abbildung 8.4: Menü „PASSWD“ (3-2) 78

Abbildung 8.5: Menü „PARSYS“ (3+3) 79

Abbildung 8.6: Menü „PARGRD“ (3+4) 81

Abbildung 8.7: Menü „PARBAT“ (3+5) 82

Abbildung 8.8: Menü „PARGEN“ (3+6) 86

Abbildung 8.9: Menü „PARREL“ (3+7) 89

Abbildung 8.10: Ladezustandsabhängige Einstellung der Relais (Beispiel) 92

Abbildung 8.11: Menü „PARSB“ (3+8) 95

Abbildung 8.12: Menü „PARALL“ (3+9) 96

Abbildung 9.1: STATUS und Menüzweigauswahl „DATA“ (0-1) 98

Abbildung 9.2: Menüzweig „DATA“ 98

Abbildung 9.3: STATUS und Relaiszustand 99

Abbildung 9.4: Menü „DATAV“ (1-0) 100

Abbildung 9.5: Menü „DATSYS“ (1-1) 101

Abbildung 9.6: Menü „DATALL“ (1-2) 101

Abbildung 9.7: Menü „DATBAT“ (1+3) 103

Abbildung 9.8: Menü „DATGRD“ (1+4) 104

Abbildung 10.1: Menüzweigauswahl „DIAG“ (0-4) 106

Abbildung 10.2: Menüzweig „DIAG“ 107

Abbildung 10.3: Menü „ACKN“ (4-1) 108

Abbildung 10.4: Menü „HISTOR“ (4-2) 109

Abbildung 10.5: Menü „ERRHIS“ (4-3) 109

Abbildung 10.6: Menü „EVTHIS“ (4-4) 110

Abbildung 11.1: Zustandsdiagramm der Ladearten 112

Abbildung 11.2: Abhängigkeit des Batteriezustandes vom Ladezustand und mögliche Schalthandlungen 114

Abbildung 12.1: Sunny Island als Netzbildner 118

Abbildung 12.2: Sunny Island mit externem Netzbildner 119

Abbildung 13.1: Sunny Island (einphasig) mit Generator und PV 122

Abbildung 13.2: Sunny Island mit PV, Generator und Netzanschluss (einphasig) 126

Abbildung 13.3: Sunny Islands mit PV und Generator (dreiphasig).....128

Abbildung 16.1: Startphasenabfolge bei unterschiedlichen Generatorentypen 152

Abbildung 16.2: Einphasiges Inselsystem mit Generator „Typ 1“ (Automatik Start) 153

Abbildung 16.3: Einphasiges Inselsystem mit Generator „Typ 2“.....154

Abbildung 16.4: Einphasiges Inselnetz mit Generator „Typ 3“.....155

Abbildung 16.5: Externe Batterieladung mit Hilfsgenerator.....157

Abbildung 18.1: Lastgrenzkurven der Relais.....165

24 Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Bezeichnungen an der Klemmenleiste 25

Tabelle 3.2: Belegung der COM1 (SYNC BUS) Schnittstelle 44

Tabelle 3.3: Belegung der COM2-Schnittstelle (RS485 bzw. RS232) 45

Tabelle 3.4: Belegung Schnittstelle Sunny Island (COM3) 50

Tabelle 4.1: Bedeutung der Hinweis-Symbole.....53

Tabelle 4.2: Funktion der Tasten 53

Tabelle 4.3: Tastenkombination zur Anzeigeeinstellung.....54

Tabelle 4.4: Tastenkombination zum schnellen Rücksprung zur Statusanzeige 54

Tabelle 4.5: Inhalt der vier Menüzweige 57

Tabelle 6.1: Einzugebende Parameter bei Konfiguration über „New System“.....65

Tabelle 6.2: Einzugebende Parameter bei Konfiguration über „New Battery“ 67

Tabelle 7.1: Einstellungen im Zusammenhang mit dem Menü „GENSET“ (2-2) 73

Tabelle 7.2: Einstellungen im Zusammenhang mit dem Menü „BHKW“ (2+5) 75

Tabelle 8.1: Einstellmöglichkeiten im Menü „PARSYS“ (3+3) 80

Tabelle 8.2: Einstellungen im Menü „PARGRD“ (3+4) 82

Tabelle 8.3: Einstellungen im Menü „PARBAT“ (3+5) 85

Tabelle 8.4: Einstellungen im Menü „PARGEN“ (3+6).....89

Tabelle 8.5: Sonderfunktionen der Relais.....93

Tabelle 8.6: Einstellungen im Menü „PARREL“ (3+7) 95

Tabelle 8.7: Einstellungen im Menü „PARSB“ (3+8).....96

Tabelle 9.1: Angezeigte Momentanwerte in „DATA“ (0-1) 99

Tabelle 9.2: Angezeigte Werte in „DATAV“ (1-0).....100

Tabelle 9.3: Menü „DATALL“ (1-2), Passwort-Level: 0 102

Tabelle 9.4: Menü „DATBAT“ (1+3).....104

Tabelle 9.5: Menü „DATGRD“ (1+4).....105

Tabelle 10.1: Anzeige in der Menüzweigauswahl „DIAG“ (0-4) 108

Tabelle 11.1: Klassifizierung der Batteriezustände.....114

Tabelle 11.2: Batteriezustände und empfohlene Maßnahmen 115

Tabelle 13.1: Zusammenstellung zu konfigurierender Parameter 123

Tabelle 13.2: Zusammenstellung zu konfigurierender Parameter 125

Tabelle 13.3: Zusammenstellung zu konfigurierender Parameter 128

Tabelle 13.4: Zusammenstellung zu konfigurierender Parameter 129

Tabelle 14.1: Zuordnung Parameternummer / Menü.....130

Tabelle 16.1: Einstellungen für die externe Batterieladung 156

Tabelle 17.1: Fehlermeldungen.....159

Tabelle 17.2: Statusmeldungen.....162

INDUSTRIECOMPUTER-SOLARTECHNIK-BAHNTECHNIK

SMA America , Inc., 12438-C, Loma Rica Drive, Grass Valley, CA 95945
Phone 530-273-4895 • Fax 530-274-7271
www.SMA-AMERICA.com • email: info@SMA-AMERICA.com

SMA Regelsysteme GmbH • Hannoversche Straße 1-5, D-34266 Niestetal
Tel. (+49) 5 61 95 22 - 0 • Fax (+49) 5 61 95 22 -100
www.SMA.de • e-mail: info@SMA.de